المكتبة الإعلامية

# التصوير الصحفى الفيلمى والرقمى

د. سعيد الغريب النجار

الدار المصرية اللبنانية

# التصوير الصحفى

## « الفيلمى والرقمى »

د. سعيد الغريب النجار

النجار ، سعيد الغريب
التصوير الصحفى : الفيلمى والرقمى /
د. سعيد الغريب النجار . ـ ط1. ـ القاهرة :
الدار المصرية اللبنانية ، 2008 .
248 ص ؛ 24 سم .
تدمك : 2 ـ 353 ـ 427 ـ 977
1 ـ التصوير الصحفى
أ ـ العنوان 49 ، 070

©

الدار المصرية اللبنانية
16 عبد الخالق ثروت القاهرة .
تليفون: 23910250 202 +
فاكس: 23909618 202 + ـ ص.ب 2022
E-mail:info@almasriah.com
www.almasriah.com

رئيس مجلس الإدارة : محمد رشـاد
المشرف الفنى : محمد حجى

المكتبة الإعلامية

هيئة التحرير
أ.د. منى سعيـد الحديدى
أ.د. حسن عماد مكاوى

رقم الإيداع : 2709 / 2008
جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة
الطبعة الأولى : رمضان 1429 هـ ـ سبتمبر 2008 م

# التصوير الصحفى

## « الفيلمى والرقمى »

د. سعيد الغريب النجار

أستاذ الصحافة المشارك

جامعة القاهرة - جامعة البحرين

الدار المصرية اللبنانية

بسم الله الرحمن الرحيم

# إهـــداء

إلى أمى .. وأبى .. أطال الله فى عمرهما

إلى إخوتى .. وزوجتى .. أعزنى الله بهم

إلى ابنى الغالى .. حازم .. بارك الله لى فيه

إلى ابنتى الغالية .. بسمة .. بارك الله لى فيها

المؤلف

## المكتبة الإعلامية

من منطلق حرص الدار المصرية اللبنانية على إصدار سلاسل متخصصة في مختلف العلوم والفنون والآداب ، تأتي هذه السلسلة (المكتبة الإعلامية) لتتكامل مع سلاسل أخرى أصدرتها الدار في العلوم التربوية والدينية والأدبية والفكرية ، بما يسمح بسهولة متابعة الإنتاج الفكري الجديد لكافة الدارسين والممارسين .

وتهدف هذه السلسلة إلى تحقيق الأغراض التالية :

1 - إثراء المكتبة العربية في مجالات علوم الاتصال وفنون الإعلام ؛ حيث شهدت هذه العلوم تطورات كبيرة خلال القرن العشرين، وأصبح الإعلام ظاهرة مؤثرة في جميع الأنشطة السياسية والاقتصادية والاجتماعية .

2 - ظهور عديد من كليات وأقسام الإعلام في الجامعات المصرية والعربية ، وحاجة هذه الأقسام إلى متابعة الإنتاج الفكري في مجال الإعلام ، الذي يسهم في تنظير فروع علم الاتصال من منظور عربي .

3 - تزويد الممارسين للعمل الإعلامي بالمعلومات الجديدة في مجالات التكنولوجيا والإنتاج الإعلامي ، وتأثير الرسائل الإعلامية والإعلانية على الجماهير المستهدفة .

4 - نشر الثقافة الإعلامية من خلال التأليف والترجمة ونشر الرسائل المتميزة للماجستير والدكتوراه ؛ لأهمية هذه الثقافة التي أصبحت ضرورة لا غنى عنها ، لتيسير الانتفاع بمصادر المعلومات والإعلام المتعددة في العصر الحديث .

**الناشر**

# فهـرس المحتويات


تقـديم ........................................ 15

مقـدمـة ........................................ 17

**الفصل الأول : التصوير الضوئي .. النشأة والمفهوم** ........................ 23

– نشأة التصـوير الضـوئى وتطوره ........................ 25

– مفهوم التصوير والصورة الفوتوغرافية ........................ 30

**الفصل الثاني : التصوير الصحفي .. النشأة والمفهوم** ........................ 33

– نشأة التصوير الصحفي ........................ 33

– مفهوم التصوير والمصور الصحفي ........................ 36

– سمات المصور الصحفي ........................ 39

– وظائف الصورة الصحفية ........................ 41

**الفصل الثالث : الأسس العلمية والفنية للتصوير الصحفي** ........................ 47

– الأسس العلمية والفنية للتصوير الصحفي ........................ 47

– مفهوم التباين في الصور الفوتوغرافية ........................ 74

– الصيغ اللونية للصور الفوتوغرافية ........................ 75

**الفصل الرابع : فكرة عمل الكاميرا الفيلمية والرقمية** ........................ 77

– الكاميرا والعين البشرية ........................ 77

– فكرة عمل الكاميرا الفيلمية ........................ 79

- فكرة عمل الفيلم بالكاميرا الفيلمية ........................ 81
- كيفية تسجيل الألوان فى الكاميرا الفيلمية ........................ 83
- فكرة عمل الكاميرا الرقمية ........................ 83
- فكرة عمل المجسات أو الحساسات الضوئية ........................ 85
- كيفية تسجيل الألوان فى الكاميرا الرقمية ........................ 86

**الفصل الخامس : أجزاء الكاميرا الفيلمية والرقمية** ........................ 91

- ذراع تغيير اللقطة ........................ 91
- ذراع ترجيع الفيلم ........................ 92
- الصندوق المظلم ........................ 92
- مصدر الإضاءة ........................ 93
- العدسة ........................ 104
- ضابط المسافة ........................ 104
- محدد الرؤية ........................ 109
- الحدقة أو فتحة العدسة ........................ 114
- الغالق ........................ 116
- الشرائح أو الحساسات الضوئية ........................ 124
- البطاريات ........................ 126
- موائم التيار المتناوب ........................ 127

**الفصل السادس : أنواع الكاميرا الفيلمية والرقمية** ........................ 129

- تصنيف الكاميرات حسب نوع الفيلم المستخدم ........................ 130
- الكاميرات المدمجة والكاميرات الأحادية العاكسة «المرآتية» ........................ 134

- تصنيف الكاميرات حسب طريقة الضبط البؤرى ........................ 137
- تصنيف الكاميرات حسب محدد الرؤية ........................ 138
- تصنيف الكاميرات حسب الطول البؤرى للعدسة ........................ 138

**الفصل السابع : أنواع العدسات بالكاميرات الفيلمية والرقمية** ........................ 141
- أنواع العدسات فى الكاميرات الفيلمية ........................ 141
- أنواع العدسات فى الكاميرات الرقمية ........................ 147
- البعد البؤرى للعدسة فى الكاميرا الرقمية ........................ 149
- سرعة العدسة ........................ 151

**الفصل الثامن : التعريض الضوئى** ........................ 153
- أنظمة التحكم فى التعريض الضوئى ........................ 155
- العوامل المؤثرة فى التعريض الضوئى ........................ 159

**الفصل التاسع : عمق الميدان** ........................ 165
- العوامل المؤثرة فى عمق الميدان ........................ 168

**الفصل العاشر : إنتاج الصورة الفيلمية وجودتها** ........................ 175
- الفيلم المستخدم فى التصوير ........................ 175
- المرشَّحات ........................ 182
- عمليات التحميض والإظهار والطبع ........................ 183
- ورق الطباعة وجودة الصورة الفيلمية ........................ 189

**الفصل الحادى عشر : دقة الصورة الرقمية وجودتها** ........................ 191
- الدقة التحليلية للصورة الرقمية ........................ 192
- طرق زيادة الدقة التحليلية ........................ 194
- الدقة النغمية ........................ 197

| | |
|---|---|
| **الفصل الثانى عشر : وسائط تخزين الصورة الرقمية** ........................ | 201 |
| - وسائط تخزين الصور بالكاميرات الرقمية ........................ | 202 |
| - نقل الصورة إلى الحاسوب وتخزينها ........................ | 206 |
| - مشاهدة واستعراض الصور ومعالجتها ........................ | 207 |
| **الفصل الثالث عشر : أنساق الصورة الرقمية** ........................ | 209 |
| - أنساق حفظ الصور بذاكرة الكاميرا الرقمية ........................ | 209 |
| - أنساق معالجة الصورة الرقمية ........................ | 213 |
| - أنساق عرض الصورة الرقمية ........................ | 216 |
| - تخزين الصور الرقمية وترتيبها ........................ | 220 |
| **الفصل الرابع عشر : نظم التصوير الرقمى .. المكونات والمزايا** ........................ | 223 |
| - مكونات نظم التصوير الرقمى ........................ | 223 |
| - مزايا التصوير الرقمى ........................ | 227 |
| - تحفظات على التصوير الرقمى ........................ | 235 |
| **المصادر والمراجع** ........................ | 239 |

# تقديم

نحن نعيش فى عصر الصورة سواء الثابتة أو المتحركة ؛ فالصورة عبارة عن محاكاة للواقع بقدر ما هى تعبير عن الذات وعن الآخر ، وقد عرف الإنسان الصورة قبل أن يعرف الكتابة ، وكانت الكتابة فى بداياتها عبارة عن رموز تصويرية ، وتعبر الصورة عن تطور الحضارة فى عصورها المختلفة .

ومع التطور التقنى الكبير الذى شهده التصوير الضوئى وبخاصة آلات التصوير ، أضحى التصوير الصحفى واحدًا من أهم الأنشطة الصحفية فى الصحافة المعاصرة- وقد تطور التصوير الضوئى بعامة والصحفى بخاصة كعلم وفن مستقل، متزامنًا مع تطور العلوم الأخرى ، وبخاصة علوم الطباعة والإعلام والصحافة ، حتى بات التصوير الصحفى من أهم ركائز العمل الصحفى المعاصر .

ويستعرض هذا الكتاب " التصوير الصحفى الفيلمى والرقمى " الكثير من المفاهيم والموضوعات المهمة المرتبطة بنشأة التصوير الضوئى والصحفى وتطوره ، والأسس العلمية والفنية للتصوير الصحفى ، ومكونات الكاميرا الفيلمية والرقمية، وأنواع الكاميرات ، وأنواع العدسات ، وكيفية إنتاج الصورة الفيلمية وجودتها ، والتحكم فى دقة الصورة الرقمية ، ووسائط تخزينها ، وأنساق حفظها ، ومعالجتها ، وعرضها ، ومكونات نظم التصوير الرقمى ومزاياه .

ويسد هذا الكتاب فراغًا ملحوظًا فى هذا المجال العلمى بأسلوب مبسط وعميق ، يعبر عن مصدر لا غنى عنه للدارسين والممارسين للعمل الإعلامى بمجالاته المختلفة

**هيئة التحرير**

## مقـــدمة

أسباب عدة دفعتنى إلى الشروع فى إعداد هذا الكتاب حول التصوير الصحفى، لعل أهمها هو أن دراسة التصوير الصحفى تُعد من الدراسات الأساسية فى كليات وأقسام الإعلام المختلفة فى الجامعات العربية كافة ، ورغم ذلك تندر – وبشكل ملحوظ – الكتب والدراسات التى تتناول هذا التخصص الفنى الدقيق ، فقد لاحظت بصفة شخصية أن معظم من يتولون تدريس مقررات التصوير الصحفى فى الغالبية العظمى من الجامعات المصرية والعربية معًا ؛ يعتمدون بصفة أساسية على بعض الفصول أو المذكرات ، التى قاموا بتجميعها أو اقتباسها بصفة أساسية من كتب تتناول فى الأساس التصوير الضوئى بصفة عامة ، وليس التصوير الصحفى ، الذى يعد فى الأساس أحد المجالات التطبيقية للتصوير الضوئى أو الفوتوغرافى .

ويعود ذلك فى جزء كبير منه إلى أن تخصص التصوير الصحفى يُعد من التخصصات المهضومة الحقوق ، داخل كليات وأقسام الإعلام المختلفة فى العالم العربى ، شأنه فى ذلك شأن المصور الصحفى ، الذى يُنظر إليه داخل المؤسسات الصحفية فى العالم العربى – على أنه مواطن أو صحفى من الدرجة الثانية ، وعليه لا نجد فى كليات وأقسام الإعلام المختلفة فى العالم العربى - إلا ما ندر – من الأساتذة أو الباحثين ، من يولى هذا التخصص ما يستحقه من الدراسة والبحث ، وبخاصة فى مرحلة الدراسات العليا للماجستير والدكتوراه ، رغم أن هذا التخصص يُعد الآن من أهم دعائم الصحافة الحديثة الناجحة .

وكما سبق أن ذكرنا فإن الوضع داخل المؤسسات الصحفية ، لا يختلف كثيرًا عنه داخل المؤسسات الأكاديمية فى مجال الإعلام ، فنجد المصور الصحفى يُنظر إليه من أعلى من قبل السادة المحررين ، وكأنه مواطن من الدرجة الثانية ، بل أقل ، وهذا

فى تصورى إن دلَّ على شىء فهو يدل على جهل واضح بأهمية الصورة الصحفية ، ومن ثم التصوير والمصور الصحفى فى العمل الإعلامى بصفة عامة والصحفى بصفة خاصة ؛ لأن المصور الصحفى يفوق فى قدراته الصحفية والإبداعية ما يتوافر لدى المحرر الصحفى .

فالمصور الصحفى الناجح هو الذى يجمع بين قدرات الصحفى والمصور فى الوقت ذاته ، فهو يجمع بالضرورة بين مهارات الصحفى التحريرية ومهارات المصور الفنية والإبداعية ، وإذا كان المحرر الصحفى يشرح الحدث بالكلمات ، فإن المصور الصحفى يصف الحدث بعدسته ، التى تراقب الحدث وتسجل أهم وقفاته ولحظاته تأثيرًا وتعبيرًا عن سير الحدث من بدايته حتى نهايته ، فهو أشبه بالفنان الذى لديه الحس الصحفى إلى جانب الحس الفنى والإبداعى ؛ بما يعينه على نقل الحدث أو جزء منه باللغة المرئية - وهى بالطبع أصعب من اللغة المنطوقة ، أو المقروءة - على مساحة الكادر المتاحة لتسجيل الصورة لديه .

ومما سبق ؛ آمل أن ينال المصورون الصحفيون حقهم المهضوم دائمًا ، وأن ينالوا حق قدرهم داخل المؤسسات الصحفية والإعلامية العربية فى المستقبل القريب ، فهناك مقولة شهيرة لا يغفلها أى إعلامى يمارس المهنة ، وهى : أن الصورة الجيدة خير من ألف كلمة ، وقد ألقينا الضوء فى هذا الكتاب على الأهمية البالغة للصورة الصحفية التى تضاعفت أهميتها فى الآونة الأخيرة وأصبحت إحدى الدعائم الأساسية للصحافة الحديثة ، فالصورة الصحفية هى خير مُعين للصحافة المطبوعة على المنافسة غير المتكافئة التى تشهدها دومًا مع الإعلام المرئى والإلكترونى .

وبالطبع انعكست النظرة المتدنية للتصوير والمصور الصحفى داخل المؤسسات الصحفية فى العالم العربى ، على استخدام وتوظيف الصورة الصحفية على صفحات الصحف العربية - إلا ما ندر - فنجد أن الغالبية العظمى من الصور المنشورة على صفحات تلك الصحف ، هى فى الحقيقة لا تستحق النشر ولا تستحق المساحة

الغالية التى فردتها الصحيفة لهذا العنصر المهم على صفحاتها ، وإذا وجدنا الصورة الجيدة التى تستحق النشر على صفحات صحيفة عربية ما ، نجدها وقد جاءت منشورة على مساحة ضئيلة لا تتناسب وأهميتها ، مما يفقد الصورة تأثيرها المنشود على القارئ .

ومرة ثانية أناشد الصحف العربية أن تولى اهتمامًا أكبر بعنصر الصورة الصحفية ، إذ نلاحظ أن ثمة بخلاً شديدًا - نجم فى الأساس عن عدم التقدير الصحيح للصورة والمصور الصحفى - فى المساحات التى تفردها الصحف العربية للصورة الصحفية الواحدة - يُستثنى من ذلك صحيفة « الحياة » اللندنية - فتأتى الصور ضعيفة التأثير وتفتقد الوضوح الكافى ، رغم تعددها على الصفحة الواحدة ، فثمة قاعدة صحفية تقول : إن صورة جيدة واضحة كبيرة المساحة أفضل - فى تأثيرها وفى إضفاء الجاذبية على الصفحة بأكملها - من عدة صور صغيرة المساحة ، لا تتجاوز مساحتها العمود الواحد أو العمودين على الصفحة .

ومما دفعنى أيضًا إلى تأليف هذا الكتاب - إلى جانب ندرة الكتب التى تتناول التصوير الصحفى - ما تراكم لدى - لدى المؤلف - من خبرة علمية ومهنية وأكاديمية بحقل التصوير الصحفى ، إذ إننى قد أنهيت رسالتى للدكتوراه عام 1998 من جامعة القاهرة وجامعة "IUP" الأمريكية ، وكانت فى مجال تطور تكنولوجيا الصورة الصحفية وتأثيراتها على فن الصورة على صفحات الصحف المصرية والعربية ، كما أن مؤلف هذا الكتاب يتولى تدريس مقررات التصوير والإخراج الصحفى فى جامعتى القاهرة والبحرين ، منذ حصولى على درجة الدكتوراه عام 1998 ، وفى جامعة البحرين بالتحديد خلال السنوات الست الأخيرة إلى الآن 2007 .

عزيزى القارئ .. قبل أن تبدأ فى تصفح هذا الكتاب ، اسمح لى أن أعرض لك سريعًا ، نبذة مختصرة عن أهم محتوياته ، التى توزعت على أربعة عشر فصلاً ، فبصفة عامة يتناول الكتاب التصوير الصحفى بشقيه الفيلمى والرقمى ، وقد حرصنا على

عدم تقسيم الكتاب إلى جزئين ، ما بين التصوير الفيلمي والتصوير الرقمي ، نظرًا للتداخل الشديد فيما بينهما ، فالأساسيات والنظرية واحدة – في الأغلب الأعم – في كل من التصوير الفيلمي والرقمي ، ولذلك اعتمدنا في تبويب هذا الكتاب على وحدة الموضوع ، بحيث يتم في كل فصل تناول موضوع بعينه ، سواء جاء هذا الموضوع ، وهو يتعلق فقط بالتصوير الفيلمي أو يتعلق فقط بالتصوير الرقمي ، أو يتعلق بالاثنين معًا .

وفي هذا السياق تناول الفصل الأول نشأة التصوير الضوئي ومفهوم التصوير ، والصورة الفوتوغرافية ، في حين تناول الفصل الثاني نشأة التصوير الصحفي ، ومفهوم التصوير والمصور الصحفي ، إلى جانب التعرض للسمات التي تميز المصور الصحفي عن غيره من المصورين ، هذا فضلاً عن التعرض سريعًا لوظائف الصورة الصحفية.

أما الفصل الثالث ، فقد تناول الأسس أو القواعد العلمية والفنية للتصوير الصحفي ، ومفهوم التباين والصيغ اللونية للصور الفوتوغرافية ، في حين تعرض الفصل الرابع إلى فكرة عمل كل من الكاميرا الفيلمية والكاميرا الرقمية ، وكيفية تسجيل الألوان في كل منهما ، وفكرة عمل الفيلم في الكاميرا الفيلمية ، بالمقارنة بفكرة عمل الحساسات الضوئية بالكاميرا الرقمية .

بينما تناول الفصل الخامس ، أجزاء الكاميرا الفيلمية والرقمية ، أما الفصل السادس فقد تناول أنواع الكاميرا الفيلمية والرقمية وجاء ذلك على خمسة محاور، هي: تصنيف الكاميرات حسب نوع الفيلم المستخدم ، الكاميرات المدمجة والكاميرات الأحادية العاكسة ، تصنيف الكاميرات حسب الضبط البؤري ، تصنيف الكاميرات حسب محدد الرؤية ، وأخيرًا تصنيف الكاميرات حسب الطول البؤري للعدسة .

في حين تناول الفصل السابع ، أنواع العدسات بالكاميرات الفيلمية والرقمية ، وتوزع على عدة نقاط ، هي : أنواع العدسات في الكاميرات الفيلمية ، أنواع

العدسات فى الكاميرات الرقمية ، البعد البؤرى للعدسة فى الكاميرا الرقمية ، سرعة العدسة .

بينما تناول الفصل الثامن ، التعريض الضوئى، وتوزع على ثلاث نقاط أساسية، هى : مفهوم التعريض الضوئى ، أنظمة التحكم فى التعريض الضوئى ، العوامل المؤثرة فى التعريض الضوئى . أما الفصل التاسع ، فقد خصصناه كاملاً لما يعرف بعمق الميدان ، وتضمن موضوعين أساسين هما : مفهوم عمق الميدان ، العوامل المؤثرة فى عمق الميدان .

فى حين تناول الفصل العاشر ، إنتاج الصورة الفيلمية وجودتها ، وتوزع على أربع نقاط ، هى : الفيلم المستخدم فى التصوير ، المرشحات ، عمليات التحميض والإظهار والطبع ، ورق الطباعة وجودة الصورة الفيلمية . وفى المقابل تناول الفصل الحادى عشر دقة الصورة الرقمية وجودتها ، وتوزع على ثلاث نقاط ، هى : الدقة التحليلية للصورة الرقمية ، طرق زيادة الدقة التحليلية ، الدقة النغمية .

أما الفصل الثانى عشر ، فقد تناول وسائط تخزين الصورة الرقمية ، وتوزع على ثلاث نقاط ، هى : وسائط تخزين الصور بالكاميرات الرقمية ، نقل الصور إلى الحاسوب وتخزينها ، مشاهدة واستعراض الصور ومعالجتها . فى حين تناول الفصل الثالث عشر أنساق الصورة الرقمية ، وتوزع على أربع نقاط ، هى : أنساق حفظ الصورة بذاكرة الكاميرا الرقمية ، أنساق معالجة الصورة الرقمية ، أنساق عرض الصورة الرقمية ، تخزين الصور الرقمية وترتيبها . فى حين تناول الفصل الرابع عشر والأخير ، نظم التصوير الرقمي ، وتوزع على ثلاث نقاط ، هى : مكونات نظم التصوير الرقمي ، مزايا التصوير الرقمي ، تحفظات على التصوير الرقمي .

عزيزى القارئ .. لقد اتضح لى بعد الانتهاء من تأليف هذا الكتاب والذى استغرق قرابة أربع سنوات ، أن فن التصوير الصحفى ليس من المجالات السهلة التى تغرى الكثيرين على الكتابة والتأليف بشأنها ، بل إن التصوير الصحفى من

المجالات البالغة الصعوبة لمن يتصدى للكتابة بشأنها ، فهو من الحقول العلمية الشديدة التخصص ، كما أنه يتطلب مهارة عالية فى فن التصوير الفوتوغرافى ، سواء من الناحية العلمية أو المهنية ، إلى جانب دراية كبيرة بالعمل الصحفى ، وكيفية توظيف الصورة على صفحات الصحف ، هذا فضلاً عن أن فن التصوير الصحفى الفيلمى والرقمى يمتد بطبيعته ليشتمل على العديد من العلوم كالفيزياء والكيمياء وغيرهما ، كما سيتضح فى ثنايا هذا الكتاب .

ولعل تلك الصعوبة بمكان ، بما يجعلها تقف كأحد الأسباب الرئيسية ، التى تفسر لنا عزوف معظم أساتذة الإعلام فى العالم العربى عن خوض تجربة الكتابة والتأليف فى مجال التصوير الصحفى ، الأمر الذى ترتب عليه ما أشرنا إليه من قبل ، ندرة الكتب والدراسات العلمية فى هذا الحقل العلمى ، على الرغم من أهميته الشديدة فى مجال العمل الإعلامى بصفة عامة والعمل الصحفى بصفة خاصة .

وأخيرًا .. أتقدم بهذا الكتاب لعله يكون معينًا ليس فقط لدارسى التصوير الصحفى فى الجامعات المصرية والعربية ، والمصورين الصحفيين داخل المؤسسات الإعلامية ، بل أيضًا معينًا لأى شخص يريد أن يحترف مهنة التصوير بصفة عامة ، والتصوير الصحفى بصفة خاصة ، وسواء أكان التصوير الفيلمى أم التصوير الرقمى الذى يعتمد أساسيات التكنولوجيا الرقمية الحديثة .

كما .. أتقدم بهذا الكتاب ليكون حلقةً من حلقات المكتبة الإعلامية للدار المصرية اللبنانية ، راجيًا من الله تعالى أن يكون إضافة مفيدة للمكتبة العربية فى الدراسات الإعلامية ، وداعيًا الله تعالى أن يُحسب لى ، ولا يُحسب علىَّ ، وأن يضعه الله تعالى فى ميزان حسناتى ، والله ولى التوفيق .

**د. سعيد الغريب النجار**

**المنامة : أول أكتوبر 2007**

## الفصل الأول

# التصوير الضوئى.. النشأة والمفهوم

**كانت** الصورة هى أول شىء لجأ إليه الإنسان البدائى للتعبير عن نفسه وعن أفكاره، فقد عرف الإنسان الصورة قبل أن يعرف الكتابة، وقد ترك لنا الإنسان القديم صوره التخطيطية على جدران الكهوف ؛ لتحكى قصة الحضارة على مختلف العصور فى الأزمان السحيقة، فقبل اختراع الصورة الفوتوغرافية وظهور التصوير الصحفى كان الفنانون هم الذين يقومون بعمل التصوير اليدوى ، وذلك بالانتقال إلى مكان الحادث أو الخبر ورسم صور تخطيطية له، ثم تنقل إلى الخشب الذى يُعد للحفر ، ثم الطبع وعرفت الصحف تلك الطريقة فى القرن الماضى ، حيث كانت الصور على شكل خطوط تحفر فى كتل خشبية ، ثم تغمس فى الحبر وتضغط على الصفحات إلى جانب المتن أو النص. حتى تم اكتشاف آلة التصوير التى مثلت حدثًا خطيرًا أحدث انقلابًا هامًا فى تاريخ الصحافة.

واليوم بات التصوير الفوتوغرافى يندرج ضمن الأساسيات للفرد، لكونه يعد حاجة ماسة فى تسجيل المناسبات الرسمية وغير الرسمية، ويشكل حاجة أيضا فى إشباع الرغبات وتوثيق الحقائق أو توثيق المواقف الملحة ، التى نرغبها ونتوق إليها من مناسبات وأحداث مهمة، كما أن التصوير الفوتوغرافى له دور فاعل ومهم فى كل العلوم المتطورة والمتقدمة، وله دور فى تقدم كل التقنيات الحديثة ؛ لأنه يستخدم وبشكل مفرط للعديد من المجالات التى تسهم فى تطوير العلوم والتقنيات فى الحياة.

إذ يمثل التصوير حاجة أساسية فى كثير من المجالات الطبية والهندسية والعسكرية والإعلامية ، وما إلى ذلك من مجالات أخرى، لكونه يوفر الكثير من الحقائق ويوثقها بشكل دقيق يسهل عملية الدراسة والبحث من خلال الصورة نفسها، فالكثير من العمليات الطبية التي تقوم على مبدأ التصوير الإشعاعي أو على أجهزة المنظار، إنما تستند أساسًا بشكل أو بآخر على مبدأ التصوير الفوتوغرافي، وكذلك الحال مع تصوير المسح الجوى ، أو تصوير الكواكب والأجرام السماوية ، أو تصوير الوثائق العسكرية ، أو المدنية والعلمية ، أو الخرائط تندرج جملة وتفصيلاً ضمن العمل الفوتوغرافي، بل إن التصوير الرقمي الحديث الذى ظهر فى نهايات القرن الماضي لم يكن ليرى النور ، أو يجد طريقًا له لو لم تكن هناك مجموعة من التجارب الفوتوغرافية السابقة.

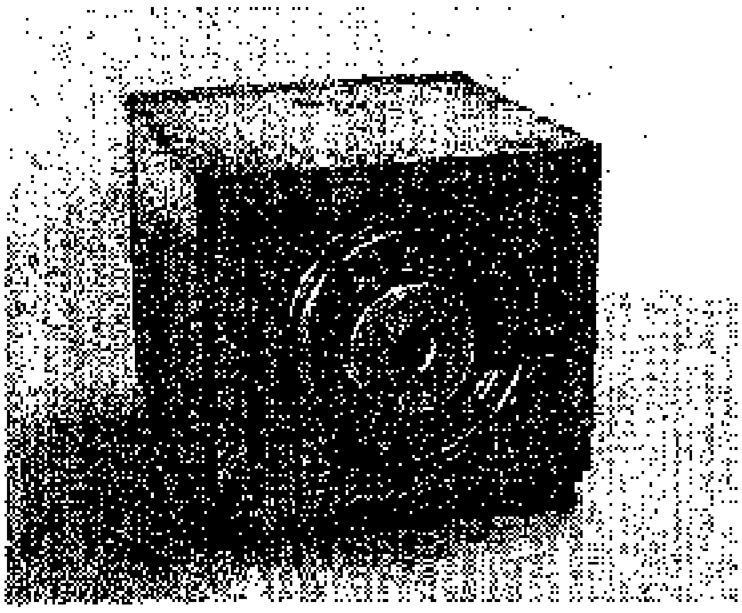
وفى المجال العسكرى أيضا، يحصل القادة العسكريون عن طريق التصوير الجوى على معلومات عن تحركات حشود العدو ؛ لدراستها والتخطيط استراتيجيًّا للمعركة. وعلماء الإنسان وعلماء الاجتماع يدرسون صور المجتمعات المختلفة للشعوب ؛ للحصول على معلومات موثوق بها كنماذج من السلوك الإنساني. ولبعض الصور الضوئية قيمة إبداعية دائمة كأعمال التصوير الزيتية العظيمة. هذه الأعمال القيمة ينتجها مصور فنان بتخيل واسع؛ لذلك فهى ذات جمال متميز وتعبر عن أفكار ذات دلالة.

ونستطيع بالتصوير الضوئى أن نرى صورًا لأشياء كثيرة، مسجلة خارج مدى الرؤية البشرية. فآلات التصوير يمكنها أن تسافر إلى أماكن لايتمكن البشر من الذهاب إليها ؛ مثل الذهاب إلى ما بعد القمر، أو إلى أعماق المحيط، وداخل الجسم البشرى، كما تكشف لنا الصور المسجلة بواسطة المنظار الأشياء البعيدة. كما تستطيع الصور المسجلة بتعريض زمنى طويل أن تظهر أشياء سماوية باهتة الضوء جدًّا لا تراها العين البشرية. وقد تمكن الكيميائيون من أن يصوروا تصادم الجسيمات

دون الذرية ، باستخدام آلة تصوير مركبة على مجهر قوى وإضاءة عالية التركيز. ويعطى التصوير بالأفلام الحساسة للإشعاع الحرارى صورًا للجسم البشرى تساعد الأطباء على اكتشاف تكوينات معينة من الأمراض .

**أولاً : نشأة التصوير الضوئى وتطوره:**

بدأت إرهاصات التصوير الضوئى عندما لاحظ الفيلسوف الإغريقى القديم أرسطو ، أن الضوء المار من خلال ثقب صغير فى حائط الغرفة يكوّن خيالاً مقلوبًا لشكل ما، كما سجّلت كتابات عالم الرياضيات العربى الحسن بن الهيثم فى القرن العاشر الميلادى ، تكون خيال للمناظر الطبيعية على جدار خيمته من خلال ثقب فى الناحية الأخرى من الخيمة.



ولكن لم تستغل هذه المعلومة الضوئية لتصميم آلة التصوير حتى عام 1500م، حين ظهرت فى إيطاليا أول آلة تصوير بسيطة ، أطلق عليها آلة تصوير الحجرة المظلمة.

وتتكون آلة التصوير هذه من صندوق ضخم له فتحة دقيقة فى أحد الجوانب، تسمح بدخول الضوء ليسقط على الجانب الآخر من الصندوق ، مكونًا خيالاً مقلوبًا للمنظر بالخارج. لقد كانت آلة الحجرة المظلمة كبيرة بالقدر الكافى ليدخل فيها شخص، لذلك استُغلت أساسًا عن طريق الفنانين ، كوسيلة معاونة لعمل تخطيط أوّلى للمنظر خارجها. فكانوا يقومون برسم الخطوط الأساسية للخيال المتكون داخل الصندوق ، ثم يكملون الصورة خارجها بتلوينها، وآلة الحجرة المظلمة يمكنها فقط إسقاط خيالات على شاشة أو قطعة ورقية، ولكن العلماء فكروا فى طريقة تجعل هذه الخيالات دائمة.

وفى يونيو عام 1826م ، توصل المخترع الفرنسى جوزيف نيبس إلى طريقة لإيجاد خيال دائم فى آلة الحجرة المظلمة، وبذلك كان أول من قدم للعالم صورة فوتوغرافية التقطها من نافذة غرفته للشارع، وقد عرّض صفيحة معدنية حساسة للضوء، واستغرق تعريضها ثماني ساعات كاملة ، مما أتاح للشمس أن تتحرك من الشرق للغرب وتضيء أرجاء المنظر ، الذى يتم تصويره من الجهتين، وكانت هذه هى أول صورة ضوئية فى التاريخ، وهى موجودة الآن ضمن مقتنيات الجمعية الملكية البريطانية للتصوير الفوتوغرافى .

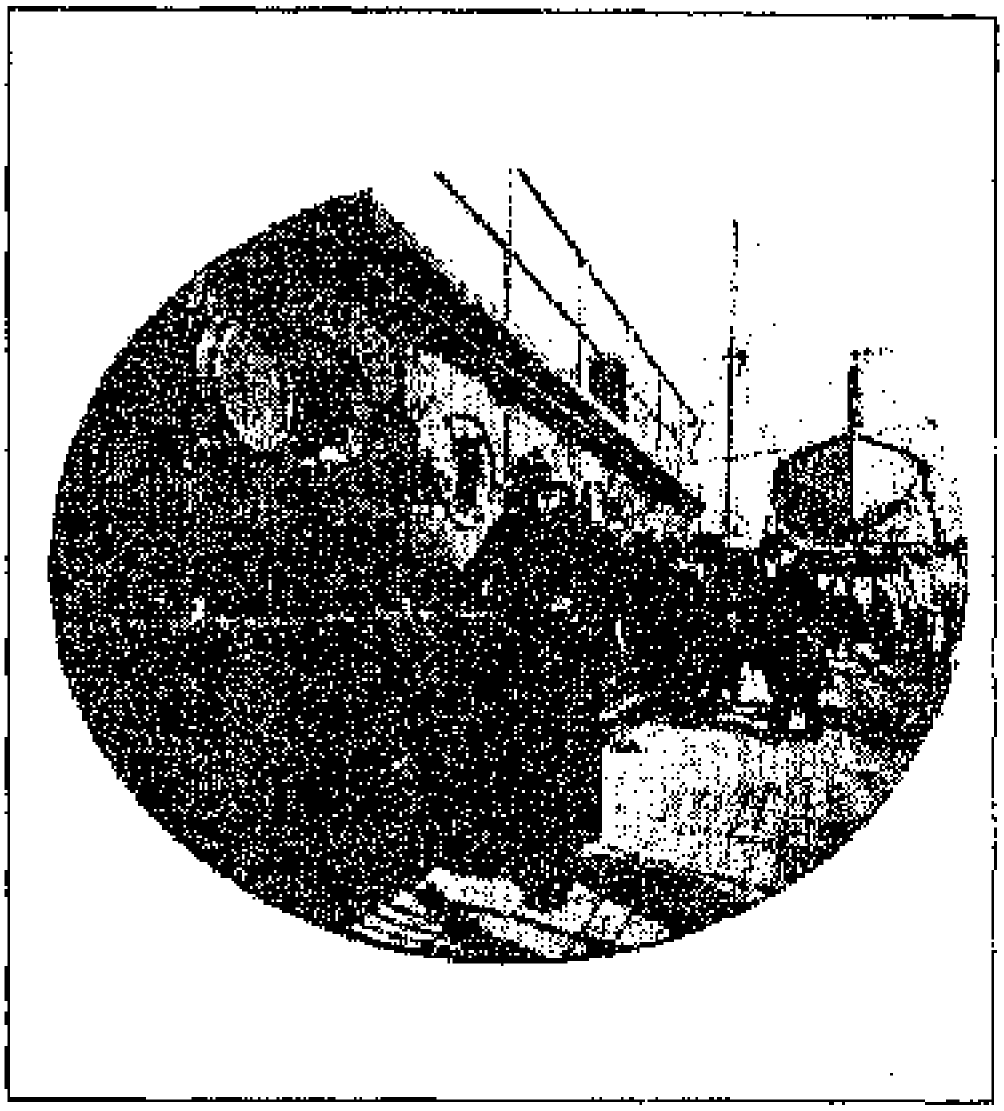
**أول صورة ضوئية مسجلة التقطت عام 1826م ، بواسطة جوزيف نيبس الكيميائى الفرنسى، وتظهر الصورة منظرًا التقطه من خلال نافذته .**

وفى عام 1837م ، وبعد بضع سنين من التجارب اكتشف لويس داجير "Louis Daguerre" ، أن مادة "هيبو كبريتات الصوديوم" قادرة على تثبيت الصورة فوق اللوح الحساس، وأدى ذلك الاكتشاف إلى اكتمال عملية التصوير، فالصور بذلك يمكن إسقاطها على اللوح الحساس للضوء، ثم يتم إظهارها ، ثم يتم تثبيتها بشكل دائم لا تخبو بعده مرة أخرى، وعليه قام لويس داجير بطباعة أول صورة بتعريض

لم تزد مدته عن ثلاثين دقيقة وبقيت الصورة لفترة زمنية جيدة جدًّا دون أن تتلف أو تتغير ملامحها.

وفي عام 1851م، أعلن المصور الإنجليزي فريدريك أرشر عن إجراء عملية تصوير، خفّضت زمن التعريض وحسَّنت نوع الطبعات، وذلك عن طريق تغطية سطح زجاجي بخليط من أملاح الفضة، ومستحلب من مادة مبللة لاصقة تسمى كولودين، وبعد تعريض هذا السطح للضوء لعدة ثوان يتم إظهاره كي يصبح سالبًا ؛ ثم يعالج بعامل مثبّت يبقى الكولودين رطبًا خلال التعريض والتظهير، لذلك كان على المصور أن يُظهِّر صوره في الحال بعد تسجيلها. وهذا يفسر تنقّل بعض المصورين في عربة تعمل كغرفة مظلمة ومعمل متنقل.

وفي عام 1888م ؛ أحدث الأمريكي جورج إيستمان تطورا بالغ الحيوية بإنتاج الفيلم مقاس 135– 35 مم، وقدم آلة التصوير الصندوقية كوداك، وقد كانت كوداك أول آلة تصوير تُصمَّم خصيصًا للإنتاج الكمي واستخدام الهواة، حيث كانت خفيفة الوزن ورخيصة الثمن وسهلة التشغيل، كما ألغى نظام كوداك أيضًا حاجة المصورين للقيام بإظهار صورهم بأنفسهم؛ لأنه استخدم ملفًا من فيلم مغطى بالجيلاتين يمكن أن يُسجَّل عليه 100 صورة ملفوفة، وبعد استخدام الملف بكامله ترسل آلة التصوير وبداخلها الفيلم إلى أحد محال تظهير الأفلام وعمل الصور، ثم تعاد مزودة ببكرة فيلم جديد. لقد كان شعار كوداك «أنت تضغط على الزر ونحن نعمل الباقي» .



**آلة التصوير كوداك اخترعها عام 1888م ، الأمريكي جورج إيستمان، فسهلت عملية التصوير وهذه الصورة سُجلت له بآلة تصوير كوداك مطابقة لآلة التصوير التي يحملها.**

وقد أدى ظهور آلة التصوير كوداك وآلات تصوير صندوقية أخرى رخيصة الثمن، إلى زيادة ضخمة في عدد المصورين الهواة، وذلك بعد أن كان التصوير قاصرًا على فئة تستطيع استخدام معدات التصوير المعقدة وبإمكانها تحمل تكاليفها، أصبح في ذلك الوقت بإمكان أي فرد تسجيل صورة.

وفي عام 1890م ، تم إنتاج آلة التصوير الثنائية العاكسة ، وفق تصميم المخترع الألماني كرونجر، وفي العام نفسه تم إنتاج آلة التصوير المجسم ، وفق تصميم الفرنسي فرانكاس، وفي عام 1891م ، ظهرت للمخترع كرونجر أيضا آلة التصوير الأحادية العاكسة

وفي العشرينيات من القرن العشرين الميلادي وأيضًا في بداية الثلاثينيات ، خضع التصوير الضوئي لتغييرات مثيرة، وشهد على ذلك ظهور آلة التصوير

الصغيرة الحجم 35 مم والإضاءة الصناعية، ففي عام 1924م ، ظهرت آلة التصوير "لايكا" بألمانيا، وقد كانت آلة التصوير هذه صغيرة بالقدر الكافي لتتناسب وحجم الجيب، ومع ذلك أنتجت صورًا نقية، واضحة التفاصيل، واستخدمها عدد كبير من المصورين لتسجيل صور خاطفة لأشخاص لم يكونوا على علم بأن صورًا تلتقط لهم. واتسع مجال تصوير المناظر عندما أُنتج مصباح ضوء الوميض الكهربائي عام 1929م، وباختراع ضوء الوميض الإلكتروني "Flash" عام 1931م .

وفى عام 1940م ، استطاع جون. و. درابر الأستاذ بجامعة نيويورك التقاط أول صورة فوتوغرافية لوجه إنسان، لم يزد زمن تعريضها عن خمس دقائق. ففى الأربعينيات من القرن العشرين تحسَّن التصوير الضوئى بدرجة كبيرة، فقُدِّمت إلى الأسواق العدسات الخاصة، كما صمم عالم الرياضيات جوزيف بتزفال المجرى نوعين من العدسات؛ أحدهما لتصوير الأشخاص، والآخر للمناظر الطبيعية. فتسمح عدسة الأشخاص بدخول إضاءة أكثر من العدسات فى السابق، وبذلك قللت زمن التعريض لعدة دقائق. أما عدسة المناظر الطبيعية فتمنح صورًا تفاصيلها أكثر حدة للمساحات الكبيرة عما كان فى السابق.

وقد بدأ التصوير الضوئى بالأبيض والأسود ؛ واستمر كذلك حتى الثلاثينيات من القرن العشرين، حتى أعلن عام 1935م ، عن صناعة أول فيلم للتصوير الضوئى الملون، ولكن لم تُكتشَف بالكامل الإمكانات الفنية للتصوير الملون إلا فى السبعينيات من القرن العشرين ، حيث أصبحت الأفلام الملونة شائعة الاستخدام بين المصورين الهواة؛ وذلك منذ أن أُنتجت تجاريًا فى عام 1935م، ومع ذلك استمر أغلب المصورين المحترفين فى العمل ، وبالكامل تقريبا بالفيلم الأبيض والأسود. لقد كان من بين المصورين الأمريكيين المحترفين الأوائل الذين ركزوا على التصوير الملون أرنست هاس ومارى كوزينداس.

وفى عام 1947م ، أُنتجت آلة التصوير الفورية، وبدأ صناعها يحسّنون بثقة من كفاءة وسهولة عملية الإظهار الفورى، فقد كان النموذج الأول من آلة التصوير الفورية ضخم الحجم وغالى الثمن. ولكن حجم بعض الأنواع الحديثة منها انخفض حتى أصبح يساوى حجم كتيب صغير، وأصبح ثمنها لا يزيد عن ثمن آلة تصوير جيدة المستوى.

وتطور التصوير الضوئى وبصورة مستمرة وإلى يومنا هذا، حتى دخل عصرًا جديدًا يتعامل بالتقنيات الرقمية، وذلك بظهور ما يعرف بالتصوير الرقمى أو الفوتوغرافيا الرقمية "Digital Photography"، واستطاعت هذه التقنيات الرقمية أن تحقق قدرات عظيمة فى التصوير من خلال اختصار التقنيات والمعدات والوقت والكلفة والجهد.

وهكذا.. تطور فن التصوير الضوئى وأصبحت له قواعد وأساليب فى التعبير ، واكتشفت إمكانيات آلة التصوير فى تسجيل أو تكبير المناظر الطبيعية ، بطريقة قد تعجز حواس الإنسان عن إدراكها، فأمكن على سبيل المثال تجميد الحوادث السريعة كتصوير لحظة تتكسر فيها كأس زجاجية بفعل طلقة نارية ، أو تصوير خلية نباتية بتركيب آلة تصوير فوق الميكروسكوب، بما يمكن معه القول أن التطور التقنى الهائل الذى حدث لآلات التصوير يمثل حجر الأساس وراء التطور ، الذى يشهده التصوير الصحفى اليوم فى الجرائد والمجلات، حتى احتلت الصورة الفوتوغرافية مكانها بين الفنون وأدوات التعبير والاتصال بأشكاله المختلفة.

**ثانيًا : مفهوم التصوير والصورة الفوتوغرافية:**

التصوير الضوئى هو فى الأساس علم وفن، فهو يقترن بمجموعة من العلوم والفنون كونه نتج من تجارب علمية وتجارب جمالية، فهناك العديد من العمليات التى تتم فيها عملية التصوير التى تمر بجملة من المركبات الكيميائية ، وجملة من

التحضيرات والترتيبات التي تحدث وتنشأ على أساس علوم الفيزياء، فأصل المواد المستخدمة في تهيئة ورق التصوير والطبع الملون والعادي تستند في الأساس إلى مواد الكيمياء ، من خلال التحضيرات والتفاعلات النابعة من تلك العلوم، وكذلك الحال مع الفيلم الذي يمتزج مع مركبات كيميائية تعمل على إظهار الصورة سالبة على الفيلم ذاته.

وهناك العدسات التي تشكل أساسًا حتميًا في عملية التصوير، يعتمد تحضيرها على العلوم الفيزيائية والميكانيكية، فالعدسات تعتمد وبصورة مباشرة على المعادلات والأبحاث والدراسات الخاصة بعلوم الفيزياء، وهناك علوم أخرى يُستند عليها في تهيئة آلات التصوير وآلات الطبع والتحميض، وحاليًا اعتمد كثير من الشركات التي تصنع الآلات الخاصة بالتصوير الضوئي، التقنيات الرقمية كوسيلة رئيسية تسهل عملية التصوير، وهذه التقنيات الرقمية إنما هي بالأساس تقنيات تستند إلى علوم الفيزياء والهندسة الإلكترونية.

كما أن التصوير الضوئي هو في الحقيقة مهنة وفن وعلم وتطبيق وخبرة، وهو أيضًا حالة مترابطة ومتسلسلة في الأنواع والابتكارات ؛ أي إنه متوازٍ مع ما يجاوره من أنواع أخرى، فهناك على سبيل المثال التصوير الفوتوغرافي، وكذلك الحال مع التصوير الرقمي ، الذي يرتبط بشكل أو بآخر بالتصوير التليفزيوني والفوتوغرافي والسينمائي، فأنواع التصوير المتعددة تشترك في ما بينها بالعديد من الاستخدامات أو الجماليات، وهناك أنواع كثيرة من التصوير ، كالتصوير الصحفي أو تصوير البورتريه أو التصوير الرقمي أو التصوير الثلاثي الأبعاد ، ناهيك عن الموضوعات المرتبطة بالتصوير من إضاءة وزوايا للتصوير ومستويات للكاميرا وحركاتها.

وكلمة فوتوغرافي "Photography" هي كلمة مشتقة من اليونانية، وتعني الرسم أو الكتابة بالضوء، وهي تنقسم إلى كلمتين: فوتو "Photo" وتعني ضوء، وغراف "Graph" وتعني رسم أو كتابة. لذلك فالتصوير الضوئي أساسًا عبارة عن

رسم صورة على سطح ما بالأشعة الضوئية، وبذلك يكون معنى الكلمة "الكتابة أو الرسم بالضوء" ، حيث إن التصوير ومنذ نشأته فى تجاربه الأولى التى تمتد إلى سنوات عديدة تستند إلى الضوء فى تحقيق العملية التصويرية؛ لأن الضوء هو الأساس فى تحقيق الموجودات والماديات، حيث إنه يشكل لنا متغيرات كثيرة من ظل وضوء وأجسام وخطوط وكتل وألوان وأحجام. إلخ ، من عناصر الصورة.

وقد تم استخدام مصطلح فوتوغرافيا لأول مرة فى عام 1939م ، وقبل ذلك التاريخ كان يطلق على التصوير ضوء الشمس "Sunlight"، على أساس أن ضوء الشمس كان آنذاك هو المصدر الوحيد للإضاءة المستخدم فى التصوير.

أما تعبير اللقطة أو الصورة الفوتوغرافية "Photograph" فهى تعنى تجميد لحظة من الزمن أو أنها شكل جامد ينقل لحظة أو حال ما ربما كان موجودا وربما ما زال حاضرا. فالصورة الفوتوغرافية هى ومضة التسجيل للشكل بمختلف صوره وحالاته، شكل الناس، وضع الشجرة وضوء السماء وغيومها . إلخ، تختلف حالاتها وتتغير باختلاف الزمان والمكان، كما أن الصورة الفوتوغرافية هى محصلة كفاءة الكاميرا مضافا إليها قدرات وإمكانات المصور ، وفهمه للثوابت والمتغيرات التى تتضمنها عملية التصوير.

* * *

## الفصل الثاني

# التصوير الصحفي .. النشأة والمفهوم

**مع** التطور التقني الكبير الذي شهده التصوير الضوئي وبخاصة آلات التصوير، تطور أيضا التصوير الصحفي حتى أصبح اليوم واحدا من أهم الأنشطة الصحفية، بل أكثرها أهمية في الصحافة الحديثة، وفي الوقت نفسه نجد أن التصوير الضوئي بعامة والصحفي بخاصة كعلم وفن مستقل، قد تطور بتطور العلوم الأخرى، وبخاصة علوم الطباعة والإعلام والاتصال والصحافة، حتى بات التصوير الصحفي من أهم ركائز العمل الصحفي، بل الركيزة الأساسية في الصحافة المصورة التي تعتمد فيما يزيد عن 90٪ من مادتها التحريرية على عنصر الصورة الفوتوغرافية، وكذلك الصحافة المتخصصة كصحافة المرأة والرياضة والفن وغيرها، هي الأخرى تعتمد بشكل كبير على عنصر الصورة الفوتوغرافية.

**أولاً : نشأة التصوير الصحفي "Photojournalism":**

بدأ التصوير الصحفي عام 1855م ، على يد البريطاني روجر فنتون "Roger Fenton" وكان يعمل محاميًا، عندما رحل آنذاك إلى المنطقة الواقعة بين الحدود الروسية التركية، ليصور أحداث حرب القرم ، التي استمرت في الفترة من 1853-1856م ، وعاد من رحلته عام 1856م ، ومعه ما يزيد عن 300 صورة فوتوغرافية تصور الجنود القتلى ، وبعض الخدمات الإدارية والقيادية ووسائل وأساليب النقل والتنقل أثناء الحرب.

ولم تمكنه آلة التصوير المتاحة آنذاك من تسجيل وقائع العمليات العسكرية من كرٍّ وفرٍّ، حيث كانت الكاميرا تتطلب مدة الخمس دقائق لإتمام عملية التعريض

الصحيح، الأمر الذى لايسمح بإمكانية تجميد حركة الأهداف المتحركة، ولذلك جاءت صور روجر فنتون مجرد صور تسجيلية ولم تكن صورا خبرية قياسا على المحددات العلمية للصورة الصحفية الصالحة للنشر، ورغم ذلك يعد روجر فنتون أول مصور صحفى فى العالم، وأول من مارس التصوير الصحفى.

فى 4 مارس 1880، ظهرت أول صورة فوتوغرافية منشورة فى صحيفة الديلى جرافيك "The Daily Graphic" فى نيويورك، وكانت باهتة السواد ، رديئة الطباعة ضعيفة التباين إلى حد كبير، وإن ظهر فيها بعض من التدرج الظلى ما بين الأبيض والأسود، وبهذا أمكن تحويل ونقل التدرجات الظلية فى الصورة الفوتوغرافية إلى درجات مناظرة فى الطباعة؛ أى تحويل الصورة الفوتوغرافية "Photograph" ذات الظل المتصل "Continues Tone" إلى صورة ظلية "Halftone" ذات ظل منفصل حتى يمكن طباعتها بآلات طباعة الصحف ، التى لا يمكنها إلا طباعة اللون بكامل قيمته اللونية، وكان الفضل فى ذلك فى اختراع ما يعرف طباعيا بالشبكة الظلية ، التى تتولى تجزىء الظل المتصل فى الصورة الفوتوغرافية إلى ظل منفصل يمكن طباعته بما يعبر عن التدرج الظلى الموجود فى الأصل الفوتوغرافى.

وفى عام 1921م ، تم تطوير تقنية نقل الصور الفوتوغرافية سلكيا لأول مرة بواسطة جهاز التليفوتو "Telephoto"، مما أتاح إمكانية نقل الصور عن بعد بالسرعة ذاتها ، التى تنقل بها المادة الخبرية المكتوبة، ومع اختراع أول كاميرا "لايكا" مقاس 35 مم عام 1924م ، وبعدها تم اختراع الفلاش الإليكترونى عام 1931، وتتابعت الاختراعات والتطورات سواء فى مجال تقنيات التصوير أو فى تقنيات طباعة الصحف، وكانت هذه الاختراعات بمثابة الإذن لبدء العصر الذهبى للتصوير الصحفى.

واكتمل "العصر الذهبى" للتصوير الصحفى – 1930م – 1950م – بظهور تيار الصحافة المصورة، والذى تمثل فى بعض المجلات والجرائد المصورة التى تعتمد

على الصورة الفوتوغرافية بشكل أكبر من اعتمادها على النص مثل: مجلة بيكتشر بوست "Picture Post" في لندن، وباري ماتش "Paris Match" في باريس، ولايف "Life" وسبورت اليستريتد "Sport Illustrated" في الولايات المتحدة الأمريكية، ومن الجرائد مثل: جريدة الديلي ميرور "The Daily Mirror" في لندن، وجريدة الديلي جرافيك "The Daily Graphic" في نيويورك، الأمر الذي انعكس على العناية بالصورة كمًا وكيفًا ، يوميًا وأسبوعيًا على صفحات الجرائد والمجلات.

ومع ما شهده التصوير الضوئي كفن من تطورات كبيرة، يمكن التمييز بين عدة مراحل مختلفة، مثّل التصوير الصحفي في المرحلة الأخيرة منها؛ إذ بدأ بالمرحلة الجمالية كفن جميل لا يهتم فيه الفنان إلا بالشكل والتكوين الفني، ثم انتقل إلى المرحلة التسجيلية حين ظهر لأول مرة فريق من المصورين ، الذين وجهوا عنايتهم إلى الموضوعات التسجيلية أكثر من الموضوعات الجمالية ، وكانت هذه المدرسة التسجيلية نواة فن التصوير الصحفي الحقيقي، حتى انتقل التصوير الضوئي إلى المرحلة الإعلامية كفن تطبيقي وظيفي يهتم بالقيم الإخبارية والصحفية ، في الفترة من بين 1925م - 1930م . وبذلك بدأت مرحلة جديدة ، تحول فيها الاهتمام من النواحي الجمالية والتسجيلية الخالصة إلى النواحي الإعلامية ، وأصبحت مشكلات التكوين والإضاءة والنسب وغيرها، تأتي في المرتبة الثانية بعد القيمة الإخبارية للصورة

ثم مضى التطور إلى غايته، وابتكرت آلات تصوير ذات كفاءة أعلى وسرعة أكبر وعدسات أكثر دقة وتنوعا، يستطيع بعضها التقاط مئات الصور في الدقيقة ، بل في الثانية الواحدة. وعليه أصبح العمل الصحفي الحديث فنًا بصريًا يعتمد على الصورة الفوتوغرافية بشكل كبير.

وبالنسبة للصحافة العربية، ظهرت أول صورة فوتوغرافية في الصحف العربية في 28 يوليو 1908م ، وكانت في صحيفة الجريدة المصرية، وكانت صورة مدحت

باشا زعيم الإصلاح الدستورى فى تركيا، ويذكر الدكتور إبراهيم عبده أن المصور شحاتة رياض يعد أول مصور صحفى عربى، فالذين سبقوه كانوا من الأجانب مثل هانزلمان وشارل وزخارى وزولا.

**ثانيًا : مفهوم التصوير والمصور الصحفى:**

يعد التصوير الصحفى "Photojournalism" نمطا من أنماط الصحافة، شديد التخصص، ومن خلاله يتم إنتاج الصور للتعبير كلية أو بشكل جزئى عن القصص الخبرية إلى جانب الحروف والكلمات، ويشير تعبير التصوير الصحفى عادة إلى الصور الثابتة "Still Images" فى حين أنه يشمل فى الواقع التصوير من أجل النشر الفيديوى.

وفى التصوير الصحفى يعتمد المؤلف "Author" المحرر "Editor" على الكاميرا، ليس فقط فى رصد وتحرير المواضيع المختلفة التى يتضمنها مجال الصحافة، ولكنه يفكر أساسًا بواسطة النص المرئى لنقل رسالته للمتلقى أكثر من تفكيره بواسطة النص المكتوب حرفًا "Legible text" أو المسموع لفظًا "Audile Text".

ويمكن حصر مجالات ومواضيع التصوير الصحفى فى توثيق ونقل صور الأخبار ، والأحداث ، والظواهر الاجتماعية ، والعلمية والجغرافية ، والاقتصادية والسياسية ، على أن يتم تناول ذلك وفق إدراك وإلمام ورؤى عميقة ، تقوم على الرغبة والموهبة والتأهيل الأكاديمى ، وليس تناولاً سطحيًّا، ويتراوح ذلك التناول بين صورة واحدة لحدث أو ظاهرة ، ومجموعة متتالية من الصور لموضوع "Novel" واحد وبين رصد شامل ومتكامل لجوانب وظواهر فى الحياة والمجتمع وذلك بغرض الإنارة والإثارة عبر التوثيق "Documentation" والإخبار "Inform" أو الدراسة.

أما المصور الصحفى "News Photographer" فهو محرر صحفى يعتمد على آلة التصوير فى تحرير المواضيع الصحفية المختلفة، وبمعزل عن توجيهات محرر النص المكتوب حرفًا، ولكن وفق خطة "Script" واضحة ومحددة ، تفاديًا للازدواجية أو

سوء الفهم، وهذه الخطة تعدها الأقسام المختصة بالصحيفة أو المجلة أو القناة ، مثل القسم الاقتصادى أو السياسي أو الفنى .. إلخ، ولايجب أن تتضمن تحديد أفكار التصوير نظرا لاستحالة التنبؤ بكيفية سير الأحداث، وحتى لايحد ذلك من قدرات المصور وإبداعه فى التصرف فى موقع الحدث أو التصوير.

وهناك المصور الصحفى المستقل "Free Lancer" الذى يعمل لحسابه الخاص ولاينتمى لمؤسسة إعلامية بعينها، ولذا فهو الذى يوفر لنفسه معداته وأدواته ومواده ومواضيعه الصحفية، ويبيع إنتاجه التصويرى للجهات المعنية بالصور الصحفية مثل وكالات الأنباء : والصحف والمجلات ، وهناك المصور الصحفى الموظف "Staff photographer" وهو يعمل فى وظيفة مصور صحفى لدى واحدة من المؤسسات الصحفية أو الإعلامية، وفى هذه الحالة توفر المؤسسة للمصورين العاملين بها كل احتياجاتهم التقنية والمالية ، بل هى التى تحدد لهم الموضوعات التى يقومون بتصويرها فى إطار سياسة المؤسسة واحتياجاتها.

ويتسم التصوير الصحفى بعدة سمات خاصة ينفرد بها، وتميزه عن بقية فروع التصوير الضوئى، مثل تصوير الأستديو ، أو التصوير الوثائقى، أو تصوير الحفلات والزفاف ، أو تصوير المناظر الطبيعية .. إلخ، ولعل أهم هذه السمات ما يلى:

1- يعمل المصور الصحفى تحت ضغط عامل الوقت، فالصورة الخبرية لابد أن يتم التقاطها أثناء وقوع الحدث ، كى تلحق بالنشر بصحبة القصة الخبرية بالصحيفة، ومن ثم فإن أغلب الصور الصحفية يجب أن تتسم بعنصر الآنية شأنها شأن المادة الخبرية.

2- يتضمن التصوير الصحفى عادة مواضيع خارج سيطرة المصور الصحفى، وهى تلك التى لا يمكن للمصور أن يتحكم فى مجرياتها، كالأحداث المفاجئة والمباريات الرياضية ، والحرائق والكوارث الطبيعية من زلازل وفيضانات ، وانهيار المبانى ، وغير ذلك من الموضوعات التى تحدث دون توقع.

3- وفى المقابل يتضمن التصوير الصحفى أيضا مواضيع تحت سيطرة المصور الصحفى، وهى التى يمكن للمصور التحكم نسبيًا فى مجرياتها بالتدخل كمخرج، مثل التحقيقات المصورة لبعض المهن بغرض التعريف بها وبالعاملين فيها ، مثل دور القابلات فى الأرياف... إلخ، شريطة ألا يؤدى ذلك إلى تغيير طبيعة وحقيقة الأمر الواقع بالفعل وبالتالى فقدان المصداقية.

4- يشوب التصوير الصحفى بعض القيود والمحاذير ، التى تحد بالضرورة من قدرة المصور على التحكم فى المشهد الذى يريد تصويره، مثال ذلك عدم نزول المصور الرياضى إلى أرض الملعب ، وضرورة تواجده خارج المستطيل الأخضر؛ وكذلك بعض القيود التى تمنع المصور الصحفى من الاقتراب من بعض الأماكن سواء لأغراض تتعلق بالأمن والسلامة أو غيرها، مثال ذلك حالة تصوير حريق هائل أو مقابلة حساسة بين مسئولين من عدة دول ، وما شابه ذلك من مواقف إعلامية ذات طبيعة خاصة.

5- التكوين الجمالى فى الصورة ليس هدفا فى حد ذاته فى التصوير الصحفى، بل إن مضمون الصورة هو الأساس ، والتكوين الجمالى مجرد عامل مساعد لإبراز هذا المعنى أو إيصال الرسالة الإعلامية المصورة بقدر عال من الواقعية والأمانة والجمال معا، أما المبالغة فى إظهار الجانب الجمالى مثل زوايا المثيرة على حساب الصدق والأمانة؛ فهو أمر لايحسب للمصور الصحفى ولكن يحسب عليه، إذ يجب على المصور الصحفى أن يتحرى الصدق فى نقل المعلومة مجردة دون تجميل. فاللقطة الصحفية تنفرد بنقل الخبر والمعلومة للقراء ، بأمانة وصدق ، فى المقام الأول، أما اللقطة الفنية فهى تمتاز بالتقنية من الناحية الإبداعية فى عرض الصورة ، بالتحكم فى إضاءاتها وتكوينها وغيرها من الأبعاد الفنية للتصوير الفوتوغرافى.

6- ممارسة التصوير الصحفى على وجه الخصوص هو أمر من الصعوبة بمكان، وليس بالسهولة التي يتصورها الإنسان بأنها مجرد التقاط صورة لشخص جالس أو واقف أو غيرها؛ إذ أن التصوير الصحفى هو أحد المجالات الأساسية في الصحافة، ومعروف أن الصحافة هي مهنة البحث عن المتاعب، وإذا كان الأمر كذلك ، فإن تلك المتاعب والمخاطر تزداد حدة لدى المصور الصحفى عنه لدى الكتاب والمحررين، فلو تصورنا مثلا موضوعًا صحفيًا عن تغطية آنية لمعركة عسكرية، نجد أن الكاتب والمحرر يمكنهما تسطير مايريدانه من وصف لوقائع المعركة وهما جالسان في مكتبيهما، أما المصور فعليه أن يقترب قدر الإمكان من ساحة المعركة ، بل قد يتواجد بداخلها كي يمكنه تصوير وقائع المعركة وتحقيق سبقا صحفيا يحسب له ولمؤسسته الإعلامية.

**ثالثًا : سمات المصور الصحفي:**

كما ذكرنا من قبل أن التصوير الضوئى علم وفن وخبرة، لذا فإن أى شخص يمسك آلة التصوير عليه أن يتعلم فن التصوير ، وعليه أن يستوعب شروط الصورة الناجحة ، بما يشمل الموضوع والتوازن والتكوين واستغلال الضوء والظل في الصورة ، وتوظيف كل ذلك بشكل صحيح. وعندما يصل إلى مستوى الوعي في استغلال وتحقيق ذلك كله يصبح مصورا بمعنى الكلمة... لكن يظل أمامه فترة الممارسة العملية ونوع العطاء ، أو مجال التصوير الذى يريده ويقدمه، فلدينا مصورون كبار في فن التصوير الفوتوغرافى لكن لا علاقة لهم بالتصوير الصحفى. وعلى أية حال فالمصور الصحفى الناجح يجب أن يتسم أو يتوافر فيه عدة مواصفات أو شروط، لعل أهمها ما يلى:

1- الإلمام بالجوانب القانونية والإدارية المرتبطة بعمله ، والتى تحدد حقوقه وواجباته وحدوده المهنية.

2- الإلمام الكامل بالجوانب والمجالات الموضوعية المختلفة للتصوير الضوئى الثابت أو المتحرك، وما يتعلق بها من مفاهيم اجتماعية وثقافية ومعارف وخبرات فى التناول الموضوعى المرئى ؛ لضمان نجاح رسالته المرئية ومؤثراتها النفسية.

3- الإلمام بالتقنيات المختلفة للتصوير الثابت أو المتحرك -وفق تخصصه- التى تمكنه من الوفاء بمتطلبات إنتاج عمله ، وتنفيذ رؤاه وأفكاره ، وفق الأسس والمعايير العالمية المتعارف عليها، الأمر الذى يساعد فى توسيع دائرة نقل الرسالة، والترويج لها ولمؤسسته الإعلامية.

4- الإلمام بقواعد وأسس إخراج الصور الصحفية ، وعلاقتها بالنصوص المجاورة، والعناوين الرئيسية للموضوعات "Head lines"، وتعليقات الصور "Captions" وغيرها مما يتعلق بأسس التصميم والإخراج الفنى للصفحات، وبخاصة ما يتعلق منها بتوزيع الصور داخل المساحات رأسيًّا وأفقيًّا.

5- القدرة على إيجاد موضوعات جديدة للطرح ؛ أى القدرة على الابتكار، والقدرة على إيجاد طرح جديد لموضوع قديم، بما يكسبه القدرة على تجاوز الأكليشيهات "Clichés" ، أى الأفكار التقليدية والمستهلكة من كثرة التكرار على صفحات الصحف المختلفة.

6- ضرورة أن يكون مستعدًا دائمًا ذهنيًّا وتصويريًّا (كاميراته) نظرًا لاستحالة التنبؤ بمتى وأين يقع الحدث؟

7- الدراية الكاملة بالسياسة التحريرية والإخراجية للمؤسسة الصحفية التى يعمل فى إطارها، بما تفرضه عليه أحيانا كثيرة من تسجيل اللقطات التصويرية ، التى تتواءم وتلك السياسة التحريرية.

## رابعًا : وظائف الصورة الصحفية:

تختلف الصحف فى طريقة تناولها للصور باختلاف سياستها الإخراجية والتحريرية، وعلى أية حال تتضح أهمية الصورة الفوتوغرافية وفعاليتها بالنسبة للصحيفة، بالنظر إلى الوظائف المتنوعة التى يمكنها القيام بها من خلال العملية الاتصالية للصحيفة، ونلخصها فى الآتى:

### 1- للصورة وظيفة إخبارية معلوماتية:

من أهم وظائف الصورة الصحفية وظيفتها الإخبارية التى نافست بها الكلمات فى الصحافة الحديثة، ومهما تكن الكلمات فى حد ذاتها نافذة ومؤثرة، فالصورة أقدر على ربط مضمونها بالحياة، كما أن الصورة تشترك مع الكلمات فى نقل الأخبار والمعلومات، بل إنها تنقل المعلومة بشكل أوضح وأسرع مما تستطيعه الكلمات، فضلا عن إنها تستخدم لإشباع فضول القراء إلى شكل الأشخاص والأماكن والأشياء.

والقارئ الحديث لا يستطيع أن يقتنع بمجرد وصف لفظى لحادث، أو لاجتماع أو لموقف ما ، وإنما لابد أن يرى هذه الأشياء أمام عينيه . فعيون القراء فى هذا العصر هى تلك العدسات المركبة فى آلات التصوير التى يوجهها المصورون الصحفيون كل يوم لالتقاط الأخبار ، وتسجيل الأنباء وعرضها على القراء فى أسرع وقت ، وكلنا يعلم أن العدسة أدق من العين البشرية ؛ لأنها موضوعية ولا تلتقط إلا ما تراه بالدقة والتفصيل ، أما الإنسان فتتأثر رؤيته للأشياء بعوامل ذاتية كثيرة متداخلة.

يقول الكاتب الروائى "إيفان تورجينيف" فى روايته "آباء وبنون" : «لأن الصورة الواحدة قد تعرض ما استطاع كتاب أن يقوله فى مائة صفحة ، حيث إن حاسة البصر ذات أهمية كبرى بالنسبة لشعور الإنسان ودرجة فهمه » . وهناك أيضًا المقولة الشهيرة أن الصورة خير من ألف كلمة ؛ إذ تختزل الصورة أحداثًا يقضى

الصحفى ساعات وساعات فى كتابتها، لتخرج بعد ذلك صفحات وصفحات، إلا أن الصورة فى كثير من الأحيان تختصر على القارئ قراءة المادة، وكل ذلك يعتمد على المصور الصحفى والذى يجب عليه أن يتمتع بعدة صفات تؤهله أن يكون مصورًا صحفيًا ماهرًا ، فالصورة هى نصف الخبر ، وأحيانًا تشرح الخبر كاملاً دون نقصان ، خاصة للذين لهم خيال واسع وأفق متفتح حول الفهم المتمعن لمحتوياتها.

**2- إضفاء التوثيق والمصداقية للحدث:**

يشكل التصوير عنصرًا أساسيًا فى العمل الإعلامى ؛ لما له من أهمية بالغة فى توثيق الأحداث والمناسبات الرسمية وغير الرسمية، ولما يحقق من مصداقية فى الأخبار والتقارير الإخبارية. فقد أصبحت الصورة من الأهمية بمكان لتأكيد الخبر حتى لا يتسرب إليه الشك.

واحتلت الصورة أيضا جزءًا كبيرا فى توثيق حياة الشعوب ، وتوثيق تاريخها وشخصياتها الإنسانية والسياسية بمختلف شرائحها حيث نرى التصوير الرياضى مثلا، كيف ينقل لنا تفاصيل من ملاعب الرياضة بكل أقسامها وأنواعها ونرى الصورة كيف أدَّت دورا فى توثيق الطبيعة الساحرة بكل تفاصيلها، ونرى الصورة كيف أدَّت دورًا كذلك فى توثيق مفردات حياة الإنسان اليومية.

**3- للصورة قدرة كبيرة على تثبيت المعلومات فى ذاكرة القراء:**

تساعد الصور الفوتوغرافية على تثبيت المعلومات فى ذاكرة القراء؛ لأن المدخل البصرى وتخزين المعلومة عن طريق الصورة فيما يعرف بالقدرة أو الذاكرة الفوتوغرافية أكثررسوخا من أى شيء آخر، فالخبر أو الموضوع الصحفى المدعوم بالصور يكون أكثر بقاء فى ذاكرة القراء عن الخبر أو الموضوع ، الذى ينشر بالصحيفة خاليا من الصور.

**4- للصورة وظيفة إخراجية:**

تمثل الصورة الفوتوغرافية فى الصحافة الحديثة أحد العناصر المشتركة فى بناء الصحيفة، وتستخدم للمساعدة فى تصنيف الأخبار حسب أهميتها، وللفصل بين العناوين العمودية المتجاورة على الصفحة، كما أنها تستخدم لتثبيت أركان الصفحة، باعتبارها عنصرا جرافيكيا يتسم بالثقل والكثافة اللونية العالية.

يضاف إلى ذلك أن الصور تستخدم لتوجيه حركة العين على الصفحة، وفقًا لما تتطلبه طبيعة الأخبار والموضوعات المنشورة عليها، كما أنها تضفى الحيوية والحركة على صفحات الصحيفة، وهى أداة رئيسية فى تحقيق التوازن على أرجاء الصفحة الواحدة من الصحيفة، فثمة قاعدة صحفية تقول: إن صورة على كل صفحة سواء كانت صورة إخبارية أو لقطة خاصة، تعد النواة التى يتم حولها تصميم صفحة جذابة.

**5- للصورة وظيفة بصرية:**

تتمتع الصورة بدور فعال فى جذب انتباه القارئ والاستحواذ عليه، ويتفق مصممو الصحف على أن الصورة اللافتة للنظر ربما تكون أفضل الوسائل لجذب عين القارئ إلى الصحيفة، وإلى الموضوعات المنشورة على صفحاتها، فالصورة الفوتوغرافية تعد العنصر الذى يستطيع جذب الانتباه فى الصحيفة بشكل أقوى وأسرع من بقية عناصر الصحيفة، كالرسوم والكلمات، كما أن الاستخدام الناجح للصور والكلمات بشكل متتابع على الصفحة يكسب الصحيفة قوة كبيرة كوسيلة بصرية.

**6- التأثير فى نفس القارئ:**

حيث تتمتع الصور الفوتوغرافية بقدرة كبيرة على التأثير فى المتلقى، فأكثر الجرائد والمجلات والنشرات وما إلى ذلك من الوسائل الصحفية، باتت معتمدة

بشكل أساسى على ما تحمله اللقطة الفوتوغرافية من قدرات تأثيرية فى القارئ ؛ أو المتلقى لتحقق النجاح والانتشار، ولو تخيلنا الصحف وهى لا تتضمن أية لقطات فوتوغرافية ؛ فإننا سوف نجد أن تلك الصحف مملة وغير مرغوبة فيها لما يبعثه الشكل العام لتلك الصحف من رتابة وملل ؛ إذ لا يتخيل أحد اليوم أن تصدر صحيفة بدون صور - وإن حدث ذلك لبعض الصحف الفرنسية ، التى تصدر من غير أى صورة على الإطلاق مثل جريدة لوموند مع بعض الاستثناءات فى صورة الإعلانات والخرائط والرسوم - لكن هناك نوعًا من الإجماع بين القراء والمحررين والناشرين : أن أى صحيفة مطبوعة دون صور تكون غير قادرة على الإقناع وإمتاع الناظر إليها ، وبذلك تفقد كثيرًا من مؤهلاتها وكفاءتها فى الاتصال بالقارئ والتأثير فيه.

7- للصورة وظيفة سيكولوجية:

ترتبط الصورة ارتباطًا وثيقًا بسيكولوجية الإنسان ، وتحل له بعض المتطلبات النفسية والعقلية، ويمكن شحن ذاكرة القراء الذين ينتمون إلى النوع البصرى وتقويتها بإضافة صورة إلى النص الإعلانى أو الإعلامى .. وهنا تسيطر عليه إن لم تكن تمتلكه العقلية المصورة.. وعندما نستمع نحاول تشكيل الأفكار التى وصلتنا وتحويلها إلى صورة ذهنية لدينا ، وعندما نقرأ نحاول بشكل لا شعورى تصوير الكلمات والعبارات بشكل مقبول عبر شاشات عقولنا.

8- للصورة وظيفة جمالية:

للصورة وظيفتها الجمالية من حيث كونها عملاً فنيًا يستوقف النظر ويبعث الاهتمام فى نفس القارئ ، فهى تستطيع أن تجعل الصفحة ذات مظهر مليء بالحيوية والنشاط والتنوع ، ويصبغ عليها جاذبية قد تجعلها قابلة للمطالعة. والصورة بهذه الصفة تفيد الصحف من الناحية التجارية والتسويقية .. لذلك فإن كثير من

الصحف الشعبية والمثيرة ، تستخدم أكبر مساحة من صفحاتها لأجمل الصور الملفتة والمثيرة للانتباه والمطالعة ، خاصة فى غلافها الخارجى لجذب القارئ إليها.

وكيف لا نعجب بالصور الفنية وتصوير الوجوه المتميزة التى يلتقطها المصورون المبدعون ، وقد صورت لنا الكاميرا حياة الغابات ، وأمتعتنا بصور مذهلة عن الحيوانات المفترسة ، الطيور ، الحشرات ، لزواحف ، إلخ..... ودخلت الكاميرا لأعماق البحار لترينا عجائب وغرائب هذا العالم الفريد ، الذى مازال مجهولا وتمدنا باستمرار بصور جديدة عنه ، ولترينا الإعجاز الإلهى فى خلق الكون والكائنات. ولقد أبدع المصورون فى التقاط المناظر الطبيعية والسياحية والآثار والتراث والموروثات الشعبية.

❊ ❊ ❊

الفصل الثالث

# الأسس العلمية والفنية للتصوير الصحفى

**يمكن** لأى فرد أن يسجل صورة، وكل مايحتاجه لذلك هو كاميرا وفيلم ومنظر، وعليه أولًا النظر من خلال محدد الرؤية ليتأكد أن كل مكونات المنظر ستظهر فى الصورة، بعد ذلك يضغط على زر الغالق فيسمح لكمية من الضوء بالدخول إلى الكاميرا وإتمام تعريض الفيلم، ثم يقوم بتحريك ذراع تقديم الفيلم إلى الأمام داخل الكاميرا، فتقف قطعة غير معرضة من الفيلم فى مكانها استعدادًا للّقطة التالية.

وقد تطورت الكاميرات بشكل كبير ، وحاول مصنعو هذه الآلات إضافة الميزات التى تجعل استخدام الكاميرا من السهولة بحيث يستطيع حتى المبتدئ أن ينتج صورا ذات نتائج لا بأس بها، إذ نجد الآن الكثير من الكاميرات مزودة بوسائل تتحكم فى كمية الإضاءة المارة إلى الفيلم أتوماتيكيا ، بل أن بعضها يستطيع قياس مسافة الجسم المراد تصويره ، حيث تضبط العدسة بالتالى أتوماتيكيًّا على هذا الأساس ، وهناك الكثير من الإضافات المختلفة التى وجدت لتسهيل عملية التصوير بالشكل السليم وهكذا....

ومع ذلك فإن القاعدة العامة تقول: إن الأساس فى عملية التصوير هو المصور وليس الكاميرا ، ولابد أن يتفهم المصور الكاميرا التى يستخدمها تفهمًا جيدًا، ويستعمل كل الإمكانيات المتوفرة بالكاميرا ؛ حتى يستطيع إنتاج الصور بمستوى جودة عالية، كما إنَّ إدراك أساسيات التصوير وكذلك الكاميرا تجعل المصور

غالبًا لا يخطئ، إذا ماكانت ظروف التصوير غير عادية.... ونظرا لاختلاف الكاميرات وتنوعها فى طريقة استخدامها من كاميرا إلى أخرى، فإنه لمن الصعب أن يغطى هذا الفصل من الكتاب كافة الجوانب ، التى تبحث فى كيفية الاستخدام الصحيح للكاميرات بأنواعها المتعددة.

ولكن أيا كان نوع الكاميرا التى تستخدمها، فيلمية كانت أو رقمية، بدائية أو متطورة، وأيا كانت خبرتك التقنية فى استخدامها، فإن هنالك أمورًا يجب أن تضعها فى عين الاعتبار عندما تلتقط الصورة، وسنركز هنا على القواعد المتعلقة بدرجة أكبر بالتصوير الصحفى، ويتضح ذلك فيما يلى :

**1- راجع كل أطراف الصورة :**

هل قمت بالتقاط بعض الصور الرائعة لأحد الأطفال ، فى وضعيات جميلة وابتسامة بريئة، ثم صدمت بعد ذلك بأن أبرز عنصر فى الصورة هو أصبعك ، الذى ظهر على اليمين؟ أو أنك قمت بتصوير ثلاثة أشخاص جالسين بجانب بعضهم البعض ، وبعد التقاط الصورة سألك شخص رابع كان يجلس بقربهم: هل ظهرت بالصورة؟ ولم تعرف الجواب على سؤاله، لا تحزن ولا تخجل من ذلك، هذا الخطأ قد يكون أكبر خطأ يقوم به المبتدءون ، وتعلم مراعاة هذه النقطة سيحدث تحسنا ملحوظا فى الصور التى تلتقطها.

للتخلص من هذه المشكلة، تذكر دائما النظر إلى كل أطراف وحواف الكادر "Frame"، العلوية والسفلية واليمنى واليسرى؛ وقد يكون من الصعب تذكر القيام بذلك دائمًا فى البداية ، وقد يكون القيام به يأخذ بعض الوقت، لكن مع الممارسة ستتعلم القيام بذلك تلقائيا: تنظر إلى الحواف، تحرك الكاميرا قليلاً إلى اليمين، قليلاً إلى اليسار، إلى الأعلى أو الأسفل، حتى تكون الصورة كلها مركبة بشكل صحيح ومناسب، مع استخدام المسافة والتقريب أو الزووم "Zoom" ليساعدك فى هذه المهمة.

**2- قم بتوظيف الفراغ فى الصورة بشكل صحيح:**

والفراغ يشير إلى المساحة الخالية التى تحيط بالمنظر الظاهر فى الصورة من جوانبه كافة، ويمكن استغلال الفراغ لجذب الانتباه إلى المنظر الرئيسى فى الصورة وعزله عن التفاصيل، ولكن إذا ازداد حجم الفراغ، فقد يكون سببًا فى إضعاف التشويق للصورة، وقد يؤدى بالضرورة إلى صغر حجم الهدف الرئيسى، مما يسلبه القدرة على التأثير والوضوح الكافى، وكقاعدة عامة يجب ألا نجعل الفراغ يغطى أكثر من ثلث مساحة الكادر.

**3- صوّر الناس فى مستوى أعينهم:**

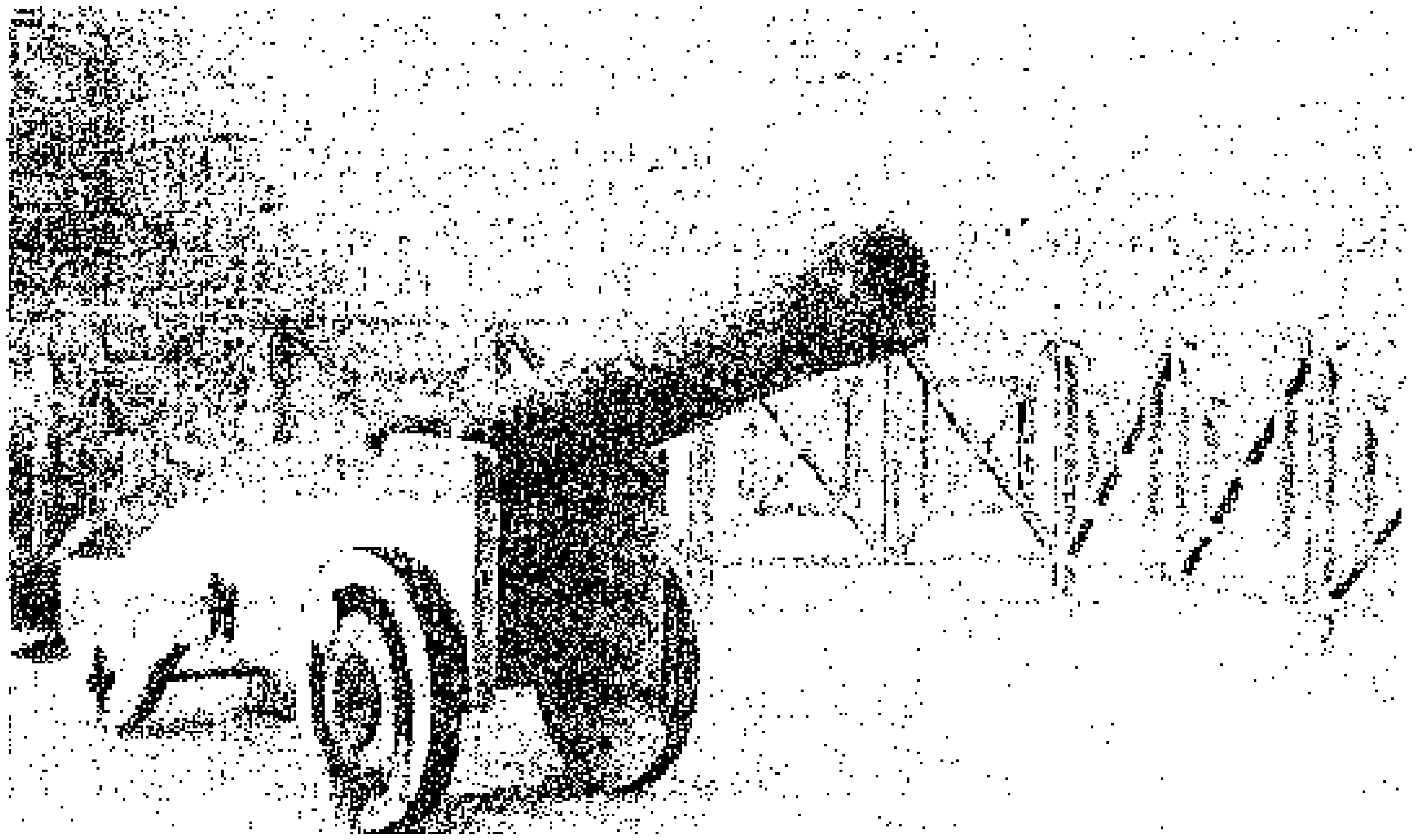
إذا كنت واقفا مقابل أحد الأطفال ، أو مجموعة من الأشخاص الجالسين على الأرض، وأردت أن تلتقط لهم صورة، فإن أول شىء يجب أن تقوم به هو أن تنزل على ركبتيك! يجب أن تكون عدسة الكاميرا بنفس مستوى أعين الأشخاص الذين تريد أن تصورهم، لا توجه عدسة كاميرتك إلى الأسفل وأنت واقف، ولا توجهها إلى أشخاص واقفين وأنت جالس، صوِّرْ الناس دائما والعدسة بنفس مستوى أعينهم.

**4- اترك فراغًا أمام الأهداف المتحركة:**

ونعنى بالأهداف المتحركة الأهداف التى تتضمن نوعا ما من الحركة، والحركة فى الصور الفوتوغرافية نوعان هما:

الحركة الضمنية : وتتوفر الحركة الضمنية بدرجة أكبر فى الصور الشخصية ، التى ينظر أصحابها فى اتجاه معين يمينا أو يسارا، فافرض أنك تريد أن تصور صورة جانبية لشخص ينظر إلى الجهة اليمنى، فلا تضع هذا الشخص فى منتصف الصورة، بل دعه على الجهة اليسرى من الصورة متعمدا ترك فراغ فى الكادر ، يتفق واتجاه الحركة الظاهر فى الصورة ، أى فى الجهة اليمنى التى ينظر إليها. والسبب فى ذلك أن القارئ عندما يشاهد صورة شخص ينظر إلى جهة معينة، فإن عينيه ستتحركان

تلقائيًا إلى تلك الجهة، وبالتالي يجب ترك فراغ في الجهة التي ينظر إليها ؛ حتى تصبح الصورة متزنة، وحتى لاتخرج العين سريعا من الصورة عند النظر إليها، مع ملاحظة أن أي فراغ خلف الشخص لا قيمة له في التكوين الفني للصورة.



أيضا تتوفر الحركة الضمنية في الصور الموضوعية ، التي تتضمن اتجاه حركة ظاهرة في الصورة، كما يتضح في الشكل المرفق، كأن تلتقط صورة لتمثال مثلا يشير بيده في اتجاه معين، هنا أيضا يجب ترك فراغ في هذا الاتجاه كي تتحرك فيه العين الناظرة إلى الصورة.

الحركة الفعلية: وتحدث الحركة الفعلية في الصور التي تتضمن موضوعات ، أو أشخاصًا يتحركون بالفعل، مثل صور لسباق سيارات أو خيول أو الصور الرياضية ، أو صورة لطائرة عند الإقلاع أو الهبوط وغيرها، هنا أيضا يجب ترك فراغ يتفق واتجاه الحركة الموجود في الصورة ؛ أي في الجهة التي يتحرك إليها الهدف، على أساس أن هذا الفراغ هو الذي يعطي الناظر للصورة الإحساس بالحركة التي تتضمنها الصورة بالفعل.

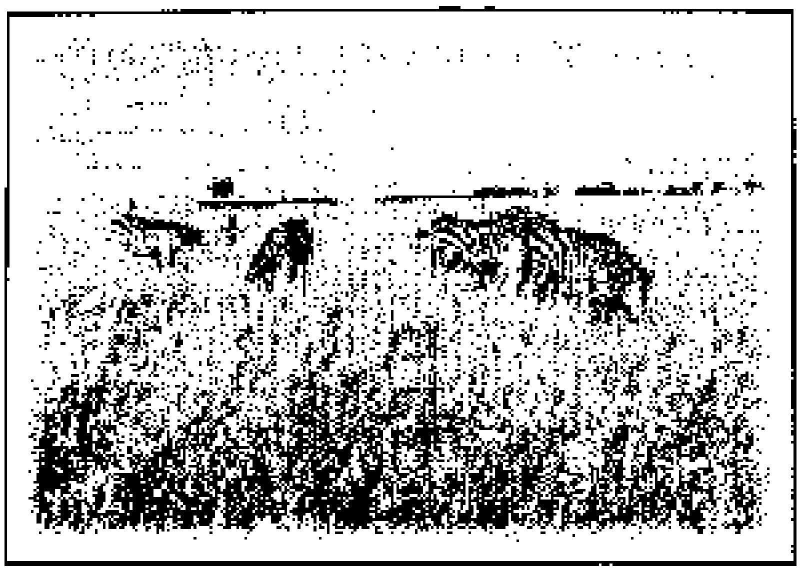
5- ضع الهدف أو الغرض الأهم في المركز البصري للكادر وليس في المركز الهندسي:

ويقع المركز الهندسي في منتصف الكادر؛ أي نقطة تقاطع القطرين، أما المركز البصري فهو يمثل النقطة الأولى التي تقع عليها العين عند النظر إلى الصورة، أو إلى أي مجال مرئي، ومن هنا تنبع أهمية المركز البصري، ويقع أعلى المركز الهندسي إلى اليمين أو إلى اليسار قليلا، إلى اليمين بالنسبة للعين العربية ، التي اعتادت على القراءة ومسح أي مجال مرئي من اليمين إلى اليسار، وإلى اليسار بالنسبة للعين الأجنبية ، التي تقرأ من اليسار إلى اليمين، ويتحدد المركز البصري بدقة باتباع قاعدة الثلث والثلثين أو قاعدة الأثلاث، وهي قاعدة تستخدم في التصوير وأنواع الفنون الأخرى مثل الرسم، وهي تقضي بتقسيم الصورة إلى ثلاثة أثلاث طوليًا وعرضيًا ، ومن ثم إلى تسع مساحات، كما يتضح في الشكل المرفق.

وعند تكوين الصورة فإن الخطوط الرئيسية التي تقسم المشهد مثل خط الأفق، يجب أن تقع على هذه الخطوط الفاصلة ، والعناصر المهمة في الصورة مثل الأشخاص أو أي شيء آخر يجب أن تقع في نقاط التقاطع بين الخطوط الأفقية والعمودية، وكذلك الأمر بالنسبة للأشخاص والعناصر الأخرى في الصورة، فبدلاً من أن نضع الشخص في منتصف الصورة، يجب وضعه على خط الثلث الأيمن أو

الأيسر من الكادر. والثلث الأيمن فى الواقع أفضل بالنسبة للعين العربية، مع وضع بقية المشهد فى الجانب الآخر، وإذا كانت الصورة لشخص واحد فضع العينين فى المركز البصرى للكادر.

**6 - فى تكوين المشهد لا تقسم الكادر إلى نصفين واتبع قاعدة الأثلاث:**



وضع خط الأفق فى الثلث العلوى للكادر وليس فى المنتصف.

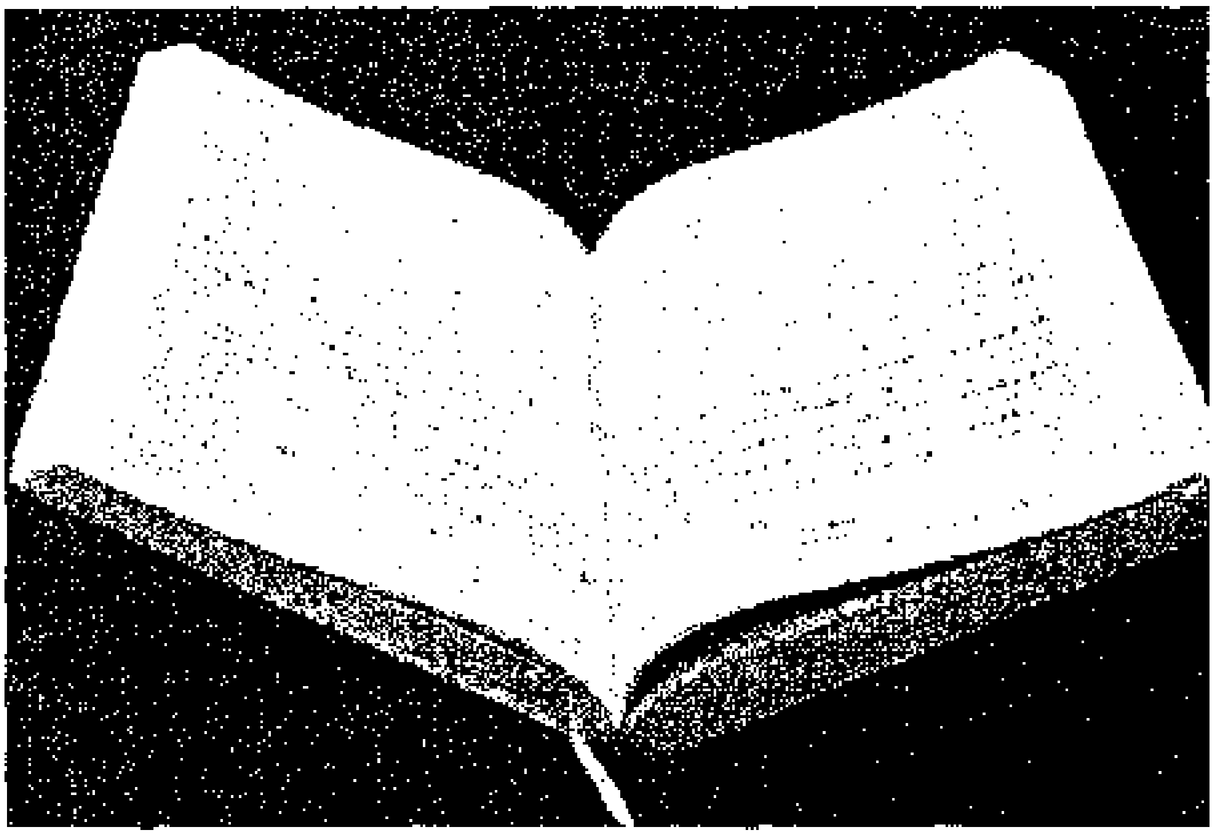
فإذا أردنا مثلا أن نصور شخصا أو عدة أشخاص على شاطئ البحر، فلا نجعل خط الأفق -حيث تلتقى السماء بالبحر- فى منتصف الصورة بحيث تصبح الصورة مقسومة إلى نصفين؛ نصف علوى للسماء ونصف سفلى للبحر، بل يجب وضعه فى أحد خطوط الثلث، بحيث تقسم الصورة إلى ثلثين للسماء وثلث للبحر، أو ثلثين للبحر وثلث للسماء، أو ربما ثلث للسماء وثلث للبحر وثلث للشاطئ، المهم لا تقسمها إلى أنصاف، بل إلى أثلاث.

**7 - إجراء عملية قطع الصورة "Photo Cropping" بعناية ودقة:**

وهناك ثلاثة أنواع لقطع الصورة هى:

- القطع المحكم "Tight Crop": ويعرف أيضا باللقطة المقربة، "Shoot Close" ، وهو القطع المفضل بصفة عامة ؛ لأنه يحقق أكبر قدر ممكن من الوضوح للهدف الأساسى، إن لم يوجد ما يستدعى غير ذلك، وفى القطع المحكم يتم التركيز فقط على الهدف الأساسى فى المشهد المراد تصويره، وعدم تضمين الصورة أية

أشكال أو فراغات ثانوية أخرى، على أساس أن ظهور الأخيرة سوف يشوش على المنظر الأساسي ويصغر من حجمه، الأمر الذى يقلل من وضوح الصورة وتأثيرها فى نفس القارئ ، كما يتضح فى الصورة المرفقة .



ويطبق القطع المحكم أيضا على الصور الشخصية؛ ويطلق عليها فى التصوير الفوتوغرافى صور البورتريه "Portrait"، ويراد منها الدخول إلى عمق المعنى فى الموضوع ، عبر مسافة تقترب من وجه الشخص كثيرًا وتتحاور معه ، مبتعدة بذلك عن التفاصيل العامة، ومركزة على جوهر المضمون، وهى محاولة للاقتراب من الروح أكثر منها اقترابا للجسد.

ولعل سر جمال هذه اللقطات القريبة فى الصور الشخصية، هو ما دفع مصور عالمى مثل ستيف مكورى "Steve McCurry"، إلى أن يركز فى أعماله على الوجه الإنسانى ، من خلال تنوع مثير للزوايا، والتفاصيل الحسية للوجه البشرى ، محاكيًا نبض الروح فى المعانى الكامنة خلفها ، دون الابتعاد نحو الجسد الكامل.

- القطع الدرامي:

إذا كان القطع المحكم يركز على الهدف الأساسي فقط، فإن القطع الدرامي يركز فقط على جزء وليس كل الهدف الرئيسي في المشهد الذي يتم تصويره، ويعرف في تطبيقات المصورين وبرمجيات

بوش يدعو العراقيين لمطالبة قادتهم بالمصالحة .. ويعد بسحب 5 ألوية بحلول الصيف المقبل

الكاميرات الرقمية باللقطات القريبة جدًّا "Big-Close" أو باللقطات المايكروية "Macro"، ويراد منها الغور في التفاصيل المتوارية خلف تخوم السطح الواسع، لتضعنا في مواجهة مباشرة مع ما نريد التعبير عنه في تركيز دقيق للمعنى، دون الانشغال بمساحة المحيط الخارجي، وهذا ما يمنح اللقطات القريبة والقريبة جدا طعمها الخاص في اقترابها إلى غير المحسوس في الموضوع، فاللقطات المقربة تمنح إحساسا للتماس مع الجمال المعنوي للأشياء أو الأشخاص، التي قد لا تظهر واضحة للمشاهد في اللقطات الواسعة، وهي هنا تتجرد من خلفيتها سواء بالقطع أو بجعلها بعيدة عن منطقة التركيز"Out Focus".

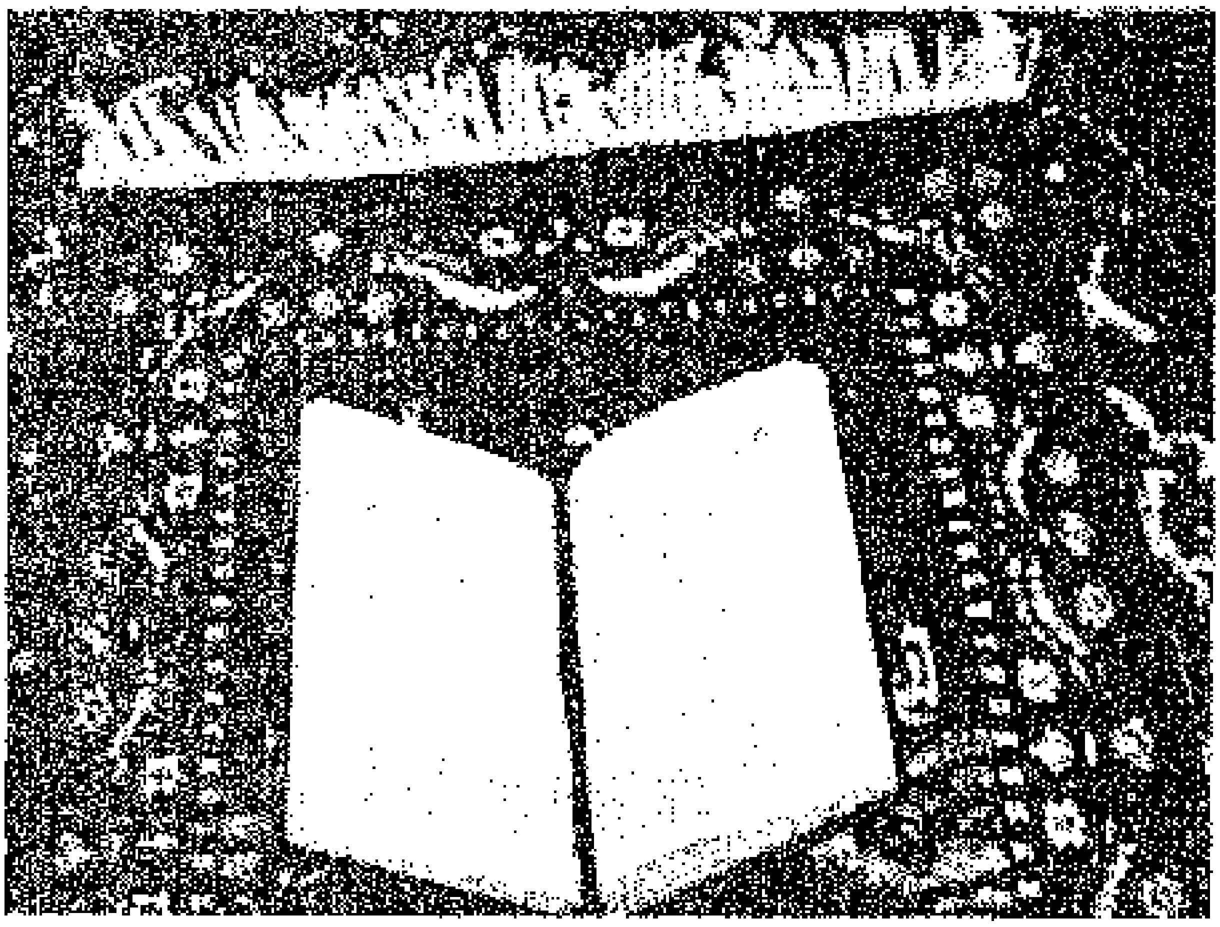
وينتشر القطع الدرامي في الصحف على الصفحات المتخصصة بصفة خاصة، مثل صفحات الفن والرياضة والمرأة، ويتم تنفيذه بوسائل عديدة من بينها:

- التركيز على نصف الوجه الأمامي مع التكبير، بما يظهر الملامح واضحة ويعطي تأثيرا خاصا، كما يحدث عادة مع الصور الشخصية للمشاهير من الفنانين والفنانات.

- التركيز فقط على العينين والحاجبين وأعلى الأنف مع التقريب الشديد، ويحدث ذلك عادة مع كبار المشاهير في المجالات المختلفة، بما يعطي تأثيرا خاصا للصورة، وذلك حيث تعد العينان من أهم ملامح الوجه للتعرف على الشخص صاحب الصورة.

- القطع الفضفاض "Loose Crop":

ويعرف أيضًا باللقطة البعيدة أو المتسعة "Wide Shoot"، وهو على عكس سابقيه ؛ إذ لا يتم التركيز فيه على الهدف الأساسي فقط أو جزء منه، بل يتم تضمين الكادر بعض الأشكال الثانوية أو الفراغات المحيطة بالهدف الأساسي، ويكون القطع الفضفاض مطلوبا في حالة ما إذا كان ظهور الأشكال الثانوية أو الفراغ المحيط بالهدف يفيد في توصيل المعنى المرجو من التقاط الصورة ونشرها على صفحات الصحيفة، كما هو الحال مثلا في تصوير الأهداف المتحركة أو في الصور المصاحبة للتحقيقات الصحفية.

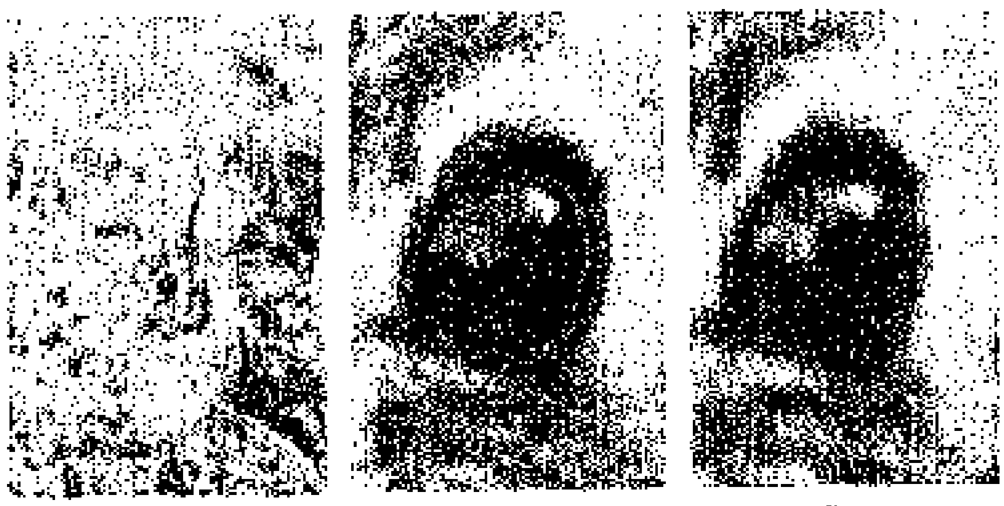


وهكذا تتغير أحجام اللقطات تدريجيا من مساحاتها القريبة ، والمتوسطة لتنفتح نحو رحاب جسد الموضوع، وعلاقته بالمحيط الخارجي ليكتمل منفتحًا على الواقع باللقطات المتسعة، للوصول عند أوسع مدى بحثا عن معان تعبيرية تشمل المحيط والإنسان.

وتستخدم اللقطات المتسعة كثيرا في التصوير الصحفي بخاصة، لجعل الصورة تحتوي على أكثر من مفردة لسرد الواقعة أو الحدث بوضوح، وبما يضفي على الخبر كثيرا من المصداقية، وعلى المصور أن يختار نوع القطع المناسب لكل صورة يلتقطها حسب موضوع الصورة والهدف من التقاطها.

**8- مع الكاميرات الرقمية: استخدم التقريب البصري ولا تستخدم التقريب الرقمي:**

فالتقريب الرقمي "Digital Zoom" في الكاميرات الرقمية مجرد خدعة تعطي إيحاءًا بأن الكاميرا قادرة على تقريب الأمور البعيدة، في حين أن كل ما يقوم به التقريب الرقمي هو قص جزء من الصورة ليبدو وكأنه يملأ الإطار بأكمله عندما تراه على الشاشة، وهو أمر



Original 10x Optical 10x Digital

www.hazemsakeek.com

يمكن القيام به على الكمبيوتر باستخدام أي برنامج لتحرير الصور، ولذا يفضل دومًا إطفاء خاصية التقريب الرقمي بالكاميرا حتى لا يتم استخدامها ولو بالخطأ.

والحلول الصحيحة لتكبير الصور الملتقطة تتمثل في التحكم في عامل المسافة ، وذلك بالاقتراب أكثر من المشهد أو باستخدام التقريب البصري

"Optical Zoom"، وإن لم يُتح القيام بأي منهما، فيفضل تصوير المشهد بأكمله وإن بدا بعيدًا، فما يقوم به التقريب الرقمي يمكن تنفيذه بسهولة على الكمبيوتر، ولهذا السبب فإن كاميرا ذات تقريب بصرى "X3" أفضل من كاميرا بتقريب رقمي وإن كان X"100" .

**9- كن جريئًا ولا تكن خجولاً في تكوين المشهد كما تريد:**

فلا تتردد في توجيه الأشخاص للتحرك يمينًا أو يسارًا ، أو تغيير أوضاعهم أو حتى تحريك الأمور الأخرى في المشهد مثل طاولة أو كرسى ما، كى تحصل في النهاية على اللقطة التي تريدها، فيمكن للمصور باستخدام توجيهات معينة من هذا القبيل، الحصول على لقطات أكثر حيوية وأفضل من لقطة باردة يصطف فيها بضعة أشخاص أمام الكاميرا.

**10- تأكد من تحقيق الإضاءة السليمة للمشهد قبل التصوير:**

وبصفة عامة هناك ثلاثة أنواع أساسية من الإضاءة: أمامية، وخلفية، وجانبية، نوضحها في الآتي:

في **الإضاءة الأمامية**: يكون الضوء مباشرا على المشهد الذى يتم تصويره، كأن يكون الشخص الذى يتم تصويره واقفا مقابل الشمس ويقف المصور معطيا ظهره للشمس، وهذه الإضاءة تعطى وجوها مشرقة وواضحة دون الحاجة لاستخدام الفلاش، وهى الإضاءة الأفضل على الإطلاق إن لم يكن هناك أغراض أو تأثيرات أخرى نريد إضفاؤها على الصورة.

في الإضاءة الخلفية: يكون مصدر الضوء قادما من خلف الهدف الذى يتم تصويره، كأن يقف الشخص الذى يتم تصويره معطيا ظهره للشمس، وهذه الطريقة تظهر الشخص أو الهدف شديد السواد لعدم وجود إضاءة تسقط على الجهة التى يتم تصويرها من الهدف، وتستخدم هذه الإضاءة عادة وقت الشروق أو الغروب

لإعطاء جمال خاص، وتسمى اللقطة بلقطة هيكلية "Silhouette"؛ لأن الناظر للصورة يتعرف على هيكل الهدف فقط أما تفاصيله فتكون مختفية بالسواد، وفى أحيان أخرى قد لا يكون هذا ما نريد تحقيقه، لكن يضطر المصور للتصوير فى مكان لا تتاح فيه سوى الإضاءة الخلفية، أو لأن المصور يريد إظهار منظر معين خلف الشخص، وفى هذه الحالة يجب استخدام الفلاش لإظهار تفاصيل الوجه، فالفلاش لا يستخدم فقط فى التصوير الليلى، بل أحيانًا ما يستخدم الفلاش فى وضح النهار لمقاومة أثر الظلال وهو مايعرف بـ: "Fill Flash".

فى الإضاءة الجانبية: يقف المصور بحيث يكون مصدر الضوء على اليمين مثلاً والعنصر على اليسار، فيكون الجزء الأيمن من العنصر مضاءً بصورة جيدة بينما الجزء الأيسر أقل إضاءة، وهو ما يعطى إحساسا بالعمق ويساعد على كشف قسمات الوجه وتقاسيمه، الأمر الذى لا يتحقق بشكل جيد باستخدام الإضاءة الطبيعية إلا وقت الشروق والغروب عندما تكون الشمس جانبية وليست عمودية.

**11- تجنب ظهور ظل المصور فى الكادر:**

واحدة من الأمور التى لا ينتبه إليها المصورون المبتدئون عادة وهى ظهور ظلهم فى الصور، ويحدث ذلك عند تصوير مشهد مُضاءٍ بضوء يأتى من خلف المصور، كأن تكون الشمس خلف المصور مثلا ومسلطة على وجوه الأشخاص الذين يتم تصويرهم، الأمر الذى يؤدى إلى ظهور ظل المصور فى الصورة، وهو أمر قد يكون غير مرغوب فيه فى الأغلب الأعم؛ لأنه يفسد التكوين الجمالى فى الصورة، ويمكن التخلص من الظل بالتحكم فى زاوية التصوير.

**12- قم باختيار زاوية التصوير بعناية ودقة:**

يمكن تعريف زاوية التصوير بأنها الزاوية التى يصنعها تقاطع الخط الواصل مابين العدسة والهدف، مع الامتداد الأفقى للمنظر الذى يتم تصويره، وهى تمثل

زاوية الرؤية من قبل العدسة والمصور للمشهد الذى يتم تصويره، وعليه توجد عدة زوايا أساسية للتصوير نوضحها فى الآتى:

- زاوية أمامية: وفيها يكون المصور فى مواجهة الهدف فى خط أفقى مستقيم.
- زاوية جانبية يمنى: وفيها يكون المصور منحرفا بزاوية ما عن الهدف إلى جهة اليمين.
- زاوية جانبية يسرى: وفيها يكون المصور منحرفا بزاوية ما عن الهدف إلى جهة اليسار.
- زاوية علوية: وفيها يكون المصور أو العدسة أعلى الهدف، ويمكن التصوير بزاوية علوية أمامية أو علوية جانبية يمنى أو يسرى.
- زاوية سفلية: وفيها يكون المصور أو العدسة أسفل الهدف، ويمكن التصوير أيضا بزاوية سفلية أمامية أو سفلية جانبية يمنى أو يسرى.

وتختلف زاوية التصوير اختلافا واسعا من مصور لآخر، إذ يمكن تصوير المشهد الواحد مئات اللقطات من زوايا مختلفة، ويجب على المصور التدقيق فى اختيار الزاوية الأفضل للتصوير، ويتوقف ذلك فى الأغلب الأعم على طبيعة المشهد، والهدف من التقاط الصورة، وبصفة عامة تفضل الزوايا الجانبية عن الأمامية، ولكن

الأخيرة تكون ضرورية عند التقاط الصور الشخصية الرسمية، كتلك التى سوف تُستخدم لأغراض رسمية كأن توضع فى جواز سفر ، أو فى بطاقات الهوية ... إلخ . فى حين تكون الزاوية السفلية حتمية فى تصوير الأبراج العالية والمآذن وهكذا، أما فى التصوير الجوى فحتما تكون زوايا التصوير علوية بالضرورة.

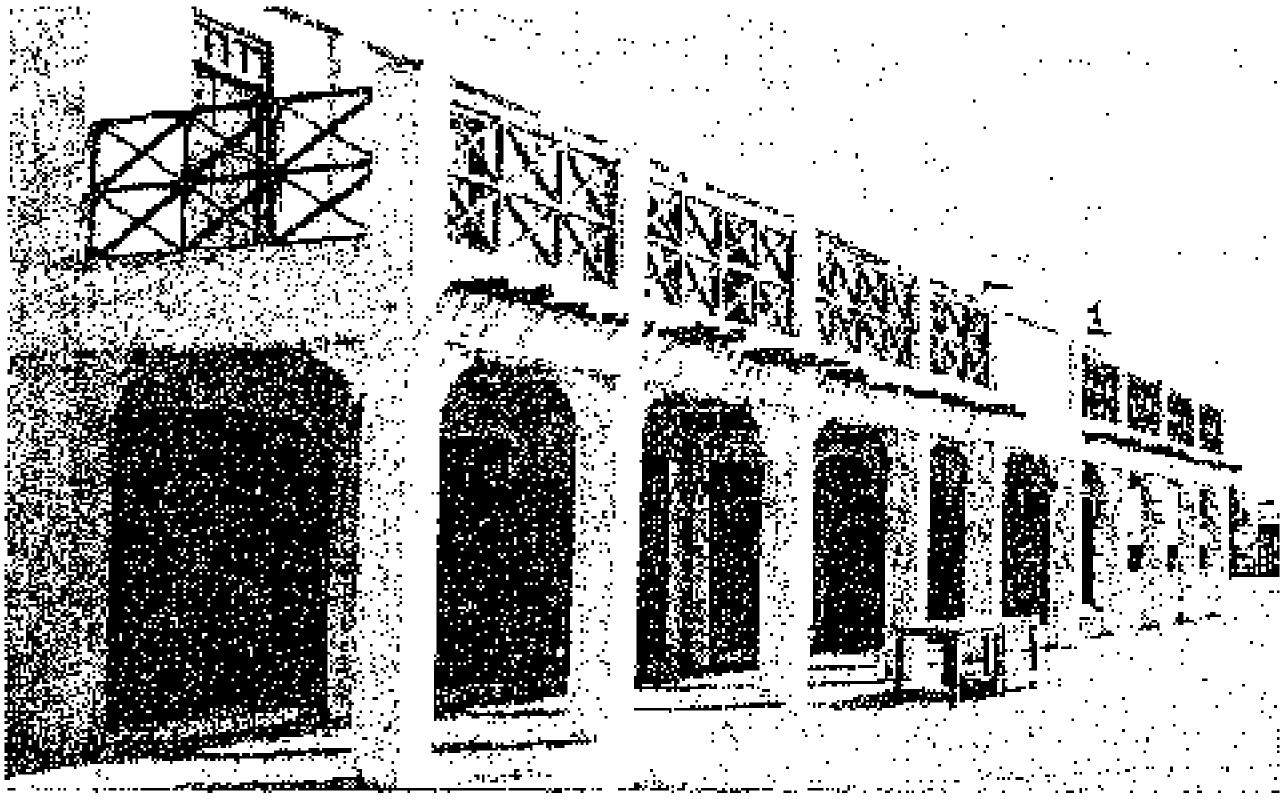
وتعطى زوايا الرؤية أو التصوير معانى ودلالات متغيرة فى مضمون اللقطة ذاتها ، فزاوية النظر الأفقية، التى نتجانس من خلالها بمستوى واحد مع الموضوع ، سوف تختلف كل الاختلاف عن أنماط الأفكار المشار إليها فى الصورة فى حالة رؤيتنا إلى نفس الموضوع بزاوية من الأسفل "Under Shoot" ، لتصبح كل العوالم كبيرة واستعلائية ، وتدل على الهيبة والرفعة والنمو والكبرياء، فى الوقت الذى تُترجم فيها نفس هذه المعانى بحالة الضعف والهوان والانهزامية فى اللقطات المأخوذة من أعلى "Over Shoot".

فلو تفحصنا فى الشكل المرفق الزاوية التى اختيرت بذكاء من قبل المصور نجده قد اختار زاوية سفلية لبناية تقف قوية فى كثافتها الكتلية، فالزاوية هنا هى المعيار الأساسى للصورة وأكسبت البناية قوتها بمعنى جديد ، من خلال تغيير المصور للنسب الواقعية للمنظر عبر الزاوية التى اختارها ، بحيث تبدو البناية المكونة من عدة طوابق وكأنها تصعد لعنان السماء، وهى بذلك تمنحنا الحرية لأن نختار الصمود أو التحدى .

**13- حاول ما أمكن إبراز البعد الثالث:**

إذ يفضل إبراز البعد الثالث فى الصورة، بما يوحى بالعمق والحياة ويجعل الصورة أكثر تأثيرا، فالصورة المطبوعة هى عادة ذات بعدين فقط: الطول والعرض، مما يجعلها تبدو صورة مسطحة، ولكن يمكن للمصور إعطاء إيحاء بالبعد الثالث، ويتأتى ذلك عادة من خلال تصوير المشهد من زوايا جانبية وليست أمامية، وليست

كل الأهداف تسمح بتحقيق البعد الثالث، حيث يظهر البعد الثالث واضحا مع التصوير بزاوية جانبية لمشهد متعدد الوحدات، كأن تصور طابورا من السيارات أو الأفراد أو الأشجار وهكذا..



**14- تجنب أي اهتزاز للكاميرا "Camera Shake" أثناء التقاط الصورة:**

ويحدث الاهتزاز نتيجة إزاحة الكاميرا بالنسبة للموضوع لحظة انفتاح الغالق وتسجيل الصورة على الفيلم ، مسببًا ضياع التفاصيل الدقيقة "Sharpness" وإفساد جودتها؛ إذ يجب ثبات الكاميرا في يد المصور دون أي اهتزاز أثناء التقاط الصورة، أي في فترة انفتاح الغالق ومرور الضوء إلى الفيلم أوشرائح "CCD" في الكاميرا الرقمية، على أساس أن أي اهتزاز للكاميرا ولو كان طفيفا يتسبب في تلف الصورة، ويعتمد ذلك في الأساس على الحالة العصبية للمصور، ولذا في حالة استخدام الكاميرات كبيرة الحجم، يجب تثبيتها على حامل بثلاثة قوائم "Tripod".

وإن لم يتوفر ذلك يمكن استخدام طاولة أو أى قطعة أساس بارتفاع مناسب لوضع الكاميرا فوقها والتقاط الصور بزر المؤقت "Timer" لتجنب اهتزاز الكاميرا من حركة ضغط الأصابع على زر الغالق، وعند التقاط الصورة لا داعى للضغط بقوة وانفعال على زر الغالق ، بل يجب الضغط بلطف وبشكل تدريجى، أيضا يجب الامتناع عن التنفس شهيقا أو زفيرا أثناء الضغط على زر الغالق، وينصح أيضا باستخدام سرعة غالق عالية إن لم يكن هناك ما يستدعى استخدام سرعات بطيئة، وذلك لتقليل زمن التقاط الصورة، الأمر الذى يقلل من احتمال الحصول على صور مهزوزة، وينصح أيضا باختيار سرعة غالق أكبر من البعد البؤرى المستخدم فى تصوير اللقطة، وسوف نتعرض تفصيلاً فى الفصول القادمة من هذا الكتاب عن أثر سرعة الغالق واهتزاز الكاميرا.

**15- دقق جيدا فى خلفية المشهد بقدر ما تدقق فى المشهد نفسه:**

إذ يجب على المصور ألاّ ينشغل فقط عند التقاط الصورة، بالفحص والتدقيق فى المشهد فقط، بل يجب أيضا التمعن فى خلفية المشهد والأشكال الثانوية المحيطة، وذلك حتى لاتأتى الصور الناتجة وبها أى من العيبين التاليين:

- التناقض بين غرضين فى الصورة الواحدة.. وهو ما يجب تجنبه، إلا إذا كان ذلك التناقض مقصودا لذاته لتوصيل معنى معين بشكل غير مباشر، كأن تلتقط صورة

لجلسة عاصفة لمجلس النواب ويبدو فيها عضو أو أكثر وهم نائمون، أو أن تلتقط صورة جمالية لأحد الشواطئ وتفاجأ بظهور سلة لإلقاء المهملات فى خلفية المشهد وهكذا...

- قد تكتشف بعد التقاط الصورة أنه تم قطعها إلى نصفين أو شطرين لوجود شجرة أو عمود إنارة فى خلفية المشهد ويمتد إلى خارج الكادر من أعلى، الأمر الذى يفقد الصورة جمالها ويجعلها وكأنها ليست صورة واحدة ، بل صورتين لصقا ببعضهما البعض.

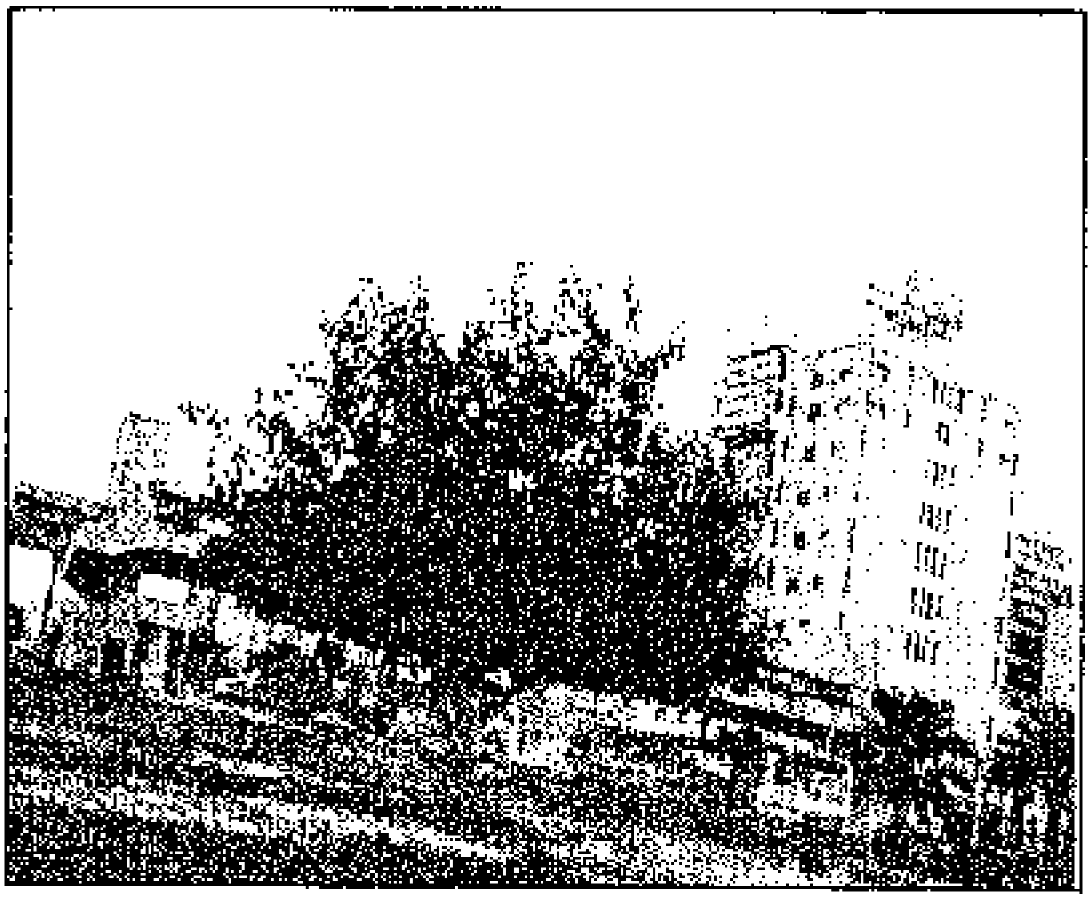
كما أن الخطوط الظاهرة فى الصورة تؤثر على انفعالات المشاهد، فالخطوط المنحنية تبعث على الهدوء والسكينة، فى حين أن الخطوط المنكسرة تثير الغيظ أو الضجر، والخطوط العمودية تعطى فكرة عن القيمة، فى حين أن الخطوط الأفقية تمنح الهدوء والراحة، أما الخطوط القطرية فتمنح الحيوية.

لذا ينبغى تجنب الخطوط المستقيمة التى تنتهى خارج حدود الصورة كما يتضح فى الشكل المرفق، ذلك أنها تقسم الكادر إلى أجزاء منفصلة، كذلك ننصح بوضع موضوع أو جسم ما أو فراغ فى نهاية الخط كيلا يسحب النظر إلى خارج الكادر ؛ أى يجب إنهاء الخط داخل الكادر وليس خارجه.

**16- لا تغفل عن استخدام الفلاش عند الضرورة:**

إذ يجب استخدام الفلاش فى التصوير الليلى كمصدر أساسى للضوء، وقد يستخدم كمصدر معاون فى التصوير النهارى بعيدا عن ضوء الشمس وفى الغرف المغلقة، ومن أجل التخلص من أثر الظلال التى قد تبدو فى مقدمة موضوع الصورة ينصح باستخدام الفلاش المتلىء.

**17- احذر الوضع المائل للكاميرا يمينا أو يسارا أثناء التقاط الصورة:**



إذ يجب الحرص دائمًا على أن تكون الكاميرا فى وضع مستو أفقيا، ولا تكون فى وضع مائل إلى اليمين أو إلى اليسار، الأمر الذى يتسبب فى أن يبدو المنظر مائلا فى الصورة على عكس ما هو فى الواقع.

**18- تفضل اللقطات القريبة فى صور المجموعات:**

ففى الصور التى تضم عددا كبيرا من الأشخاص أو الوجوه، كالصور التى تلتقط لفرق كرة القدم مع طاقم التحكيم قبل بداية المباراة، فى هذا النوع من الصور يجب استخدام القطع المحكم أو اللقطة القريبة "Close Shoot" قدر الإمكان، من خلال التحكم فى عاملى المسافة والزووم، بحيث تأتى الصورة والوجوه تملأ الكادر بأكمله، وذلك لتحقيق أكبر قدر ممكن من الوضوح للوجوه المتعددة التى تتضمنها الصورة الواحدة.

**19- حاول بقدر الإمكان تمييز الموضوع أو الهدف الرئيسى فى المشهد :**

ومن بين الوسائل التى تحقق هذا الهدف ما يلى:

**عزل الموضوع عن الخلفية:** ويتحقق ذلك باستعمال فتحة عدسة واسعة جدًا، ومعها يقل عمق الميدان الظاهر فى الصورة إلى أدنى درجة، ويؤدى هذا إلى تمييز

الموضوع الرئيسى، وطمس معالم المواضيع الأقل أهمية والمحيطة بالموضوع الرئيسى وسوف نتعرض لذلك الموضوع تفصيلا عند الحديث عن فتحة العدسة فى فصل لاحق من هذا الكتاب.

**التمييز بالضوء:** إذ تسمح الإضاءة أيضا بتمييز الهدف الرئيسى فى المشهد عن خلفية باقى المواضيع الأقل شأنًا وإنارةً.

تأطير المشهد "Framing" .. فاستعمال تقنية التأطير يمنح المشهد تأثيرًا ممتعًا ومثيرًا، ويمكن استخدام العديد من المواضيع كإطار للهدف الرئيسى فى المشهد مثل: الأقواس ، الأشجار الكثيفة، الأعمدة ، الشرفات وغيرها كثير.

## 20- يمكنك إضفاء الإيقاع اللونى للصورة للإيحاء بمعنى معين:

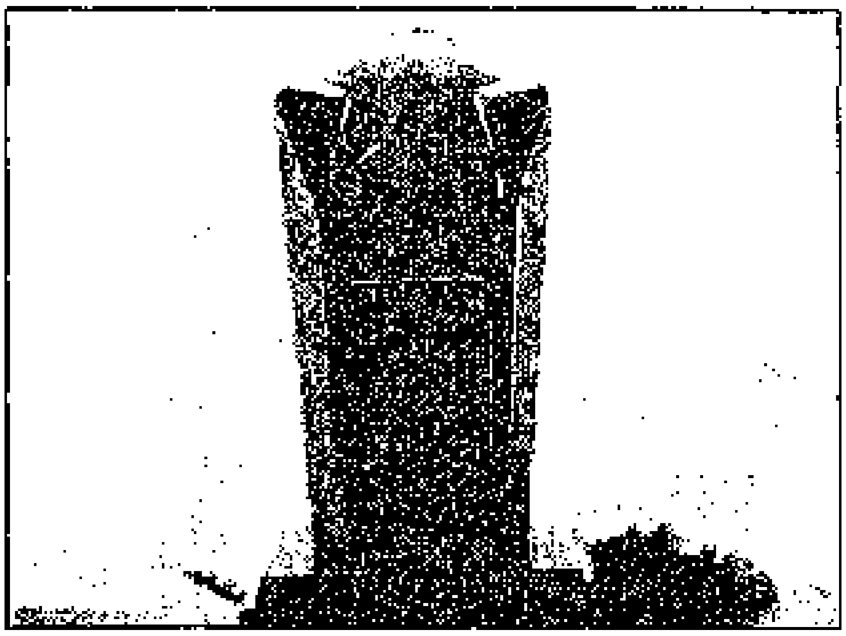
فالإيقاع اللونى الغالب على الصورة يولد انطباعًا مشبعًا بالانفعالات، فالإيقاع الغامق ؛ أى الظلال والتدرجات الرمادية القاتمة مرتبطة عادةً بالليل وتبدو مفعمة بالحزن والغموض، فى حين أن الإيقاعات الفاتحة ؛ أى اللون الأبيض والتدرجات الرمادية الفاتحة فهى مرتبطة بضوء النهار وتعمل على رفع المعنويات وإعطاء الشعور بالبهجة والمرح .

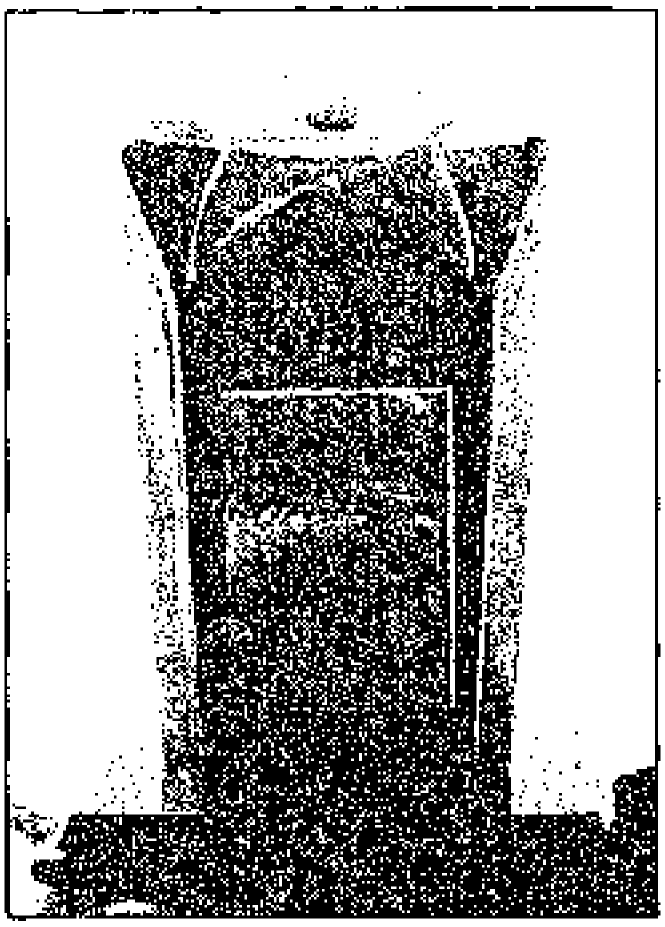
وفى الصور الملونة عليك أن تعرف أن اللون كالنغمة ، يحمل بين طياته رسالة عاطفية، ففى الصورة الملونة تولِّد الألوان الفاتحة كالأحمر أو البرتقالى الشعور بالحركة والطاقة، كما تستريح العين مع الألوان الهادئة كالأزرق والأخضر ؛ لأنها توحى بالسلام والهدوء والاستقرار، ولذا نجد فى غالبية أعمال كثير من المصورين المحترفين أن هناك لونًا واحدًا مسيطرًا ومتزنًا مع الألوان الفاتحة والنغمات الناعمة .

**21- احرص على تحقيق قيمة الكمال فى الصورة:**

ويتحقق ذلك بالابتعاد عن بتر رءوس الأشخاص الظاهرين فى الصور الشخصية أو الموضوعية: أو بتر أجزاء من أجسامهم سواء للهدف الرئيسى أو الثانوى؛ لأن ذلك يثير نفور القراء، حتى فى الصور الموضوعية التى تتضمن أغراضا وليس أشخاصا، يجب تجنب البتر أيضا وتحقيق الكمال ما أمكن للأشياء والموضوعات التى تكون المشهد، فلا يبدو شيءٌ أو شخصٌ مبتورا؛ لأن ذلك يفسد التكوين الفنى للكادر، فإما أن تُظهر الشيء أو الشخص كاملا أو تستبعده تماما من الكادر، إلا إذا كان هناك ما يستدعى غير ذلك؛ حسب الغرض من التقاط الصورة.

**22- احرص على توافق وضع الكادر مع طبيعة المنظر الذى تقوم بتصويره:**





إذ يجب مراعاة توافق وضع الكادر ما إذا كان رأسيا أو أفقيا، مع طبيعة شكل المنظر أو المشهد الذى يتم تصويره، فالوضع الطبيعى للكادر فى الكاميرا هو الوضع الأفقى وهذا يعد مناسبا فقط لتصوير المشاهد ذات الامتداد الأفقى؛ فى حين يجب تعديل الكاميرا إلى الوضع الرأسى للكادر عند التقاط صور لمشاهد ذات امتداد رأسى، وهذا التوافق يحقق إمكانية الحصول على حجم أكبر للهدف، ومن ثم درجة أكبر من الوضوح، فضلا عن أنه يحقق التناسب الشكلى بين شكل الكادر من جهة، وشكل المشهد من جهة أخرى .

**23- فى التقاط الصور الشخصية «البورتريه» Portrair.. احرص على توافر عناصر التلقائية والحركة والحيوية:**

إذ تعد عناصر التلقائية والحركة والحيوية من أهم عناصر اختيار الصورة الصالحة للنشر بالصحف، بما يجعل الصورة أكثر جذبا للانتباه، وأكثر تأثيرا فى نفس القارئ وأكثر تعبيرا عن الموضوع ونطقا بالمعنى، ويتحقق ذلك بالآتى:

- البعد عن الصور الشخصية التي ينظر أصحابها إلى العدسة، وذلك بالتخلي عن المقولة الشهيرة "انتبه من فضلك .. هنصور"؛ لأنها تعطي صورا تتسم بالجمود والرتابة، في حين أنه في العمل الصحفي يجب الحرص على التقاط صور شخصية تتسم بالتلقائية والفجائية بصرف النظر عن زاوية التصوير، فقد تكون الصورة أمامية ولكنها تتسم بالتلقائية. ولعل ذلك هو السبب الرئيسي في إعجابنا دائما بصور الأطفال التي يتوفر فيها بالضرورة عنصر التلقائية؛ لأن الأطفال لايدركون بطبيعتهم الانتباه أو النظر إلى الكاميرا.

- أن تأتي الصور الشخصية وهي مفعمة بالحيوية، ويتأتى ذلك باختيار اللقطات الجديدة والمبتكرة، والزوايا غير التقليدية، والبعد عن الصور الأمامية، وتتضح أهمية ذلك خاصة بالنسبة لصور الشخصيات المهمة كالرؤساء والوزراء والمسئولين، الذين يكثر نشر صورهم على صفحات الصحف المختلفة، وفي الصحيفة ذاتها من يوم لآخر، الأمر الذي يدرأ الملل عن القارئ.

- الحرص على توافر عنصر الحركة في الصور الشخصية، بحيث يتم التقاط الصور وأصحابها تتفاعل مع الحدث.. كأن يبدو الشخص في الصورة وهو يتعجب أو يتساءل أو يشير أو يراقب، أو يبدو مبتسمًا أو ممتعضًا... إلخ. كل تلك الحركات توفر عنصر الحركة في الصورة، بما يجعلها أكثر تأثيرا وتعبيرا عن الموضوع الصحفي، إذًا مقولة "اضحك الصورة تطلع حلوة" مقولة صحيحة ؛ لأنها لابتسامة تضفي نوعًا من الحركة على الصورة الشخصية .

- وفيما يتعلق بعنصر الحركة أيضا، يجب ألاَّ ننسى ضرورة أن يتفق نوع الحركة الظاهر في الصورة، مع مضمون الخبر أو الموضوع الصحفي، كأن يتم مثلا نشر صورة لمسئول ما وهو يبتسم مع خبر عن حادث أليم أو كارثة مروعة، إلا إذا كان ذلك مقصودا لذاته، من أجل توجيه النقد لهذا المسئول أو ذاك، كما يفعل كثيرا مصورو صحف المعارضة السياسية.

**24- فيما يتعلق بالصور الشخصية أيضا.. تذكر الأسس التالية:**

- صوِّرْ دوما الشخص على مسافة قريبة، حتى لايبدو الوجه صغيرا على السالبية بما يفقدها وضوح التفاصيل وبخاصة التفاصيل الدقيقة.
- اجعل الكادر في الوضع الرأسي، واستخدم التقريب أو التحجيم البصري، حتى يملأ الشخص أو وجه الشخص الكادر بأكمله، فيأتي أكثر وضوحا وتأثيرا.
- لا تترك مساحات خالية على جانبي الوجه في الصور الأمامية للأشخاص، حتى لايبدو الوجه في شكل مستطيل أفقي، بما يتعارض مع شكل الوجه الطبيعي الرأسي، كما أنه يجعل الوجه يبدو صغيرا وغير مؤثر.
- اترك مساحة خالية في الصور الجانبية للأشخاص، تتفق واتجاه الحركة الضمنية الواضحة في مثل تلك الصور، كما أوضحنا سابقا.
- لا تترك مساحات خالية أعلى الوجه؛ لأنها تشوش ولاتضيف.
- لا تترك جزءا من الكتفين والصدر؛ لأنها أيضا تشوش ولاتضيف، وتقلل من وضوح الوجه، خاصةً بالنسبة لصور الأشخاص العاديين، التي تنشر صورهم بالصحف عادة على مساحات صغيرة لاتتجاوز نصف العمود، وتعرف بالصور الإبهامية.
- تجنب ظهور أشكال غير مرغوب فيها، حول الوجه الأصلي الظاهر في الصورة، فعليك التخلص منها باختيار الزاوية المناسبة.
- تجنب القطع من منتصف الرقبة، مما يجعل الوجه يبدو كالرأس المذبوح؛ إذ يجب التركيز إما على الوجه فقط وإما ترك الرقبة كاملة مع جزء يسير من الصدر والكتفين.

**25- يجب إدراك حقيقة أن الصورة الصحفية هي وسيلة اتصال:**

إذ أن الصورة الصحفية لاتنشر فقط لأجل تزيين صفحات الصحيفة، بل هى وسيلة اتصال شأنها شأن الحروف والكلمات، بل إن الصورة الفوتوغرافية تتفوق على الكلمات فى إمكانية استخدامها فى نقل معان معينة أو الإيحاء بها بشكل غير مباشر، لايمكن بحال نقلها بالكلمات، نظرا لدواعى أمنية مثلا.... وذلك يستوجب البعد عن التقاط صور لاتضيف جديدا للموضوع أو الشرح الذى تقدمه الكلمات، فمقولة الصورة تعادل ألف كلمة تنطبق فقط على الصورة الوثيقة الصلة بالموضوع، والصورة التى تضيف ولاتكرر ما بداخل النص، والصورة التى تنقل معلومة للقراء.

فعلى سبيل المثال تعد أفضل صورة لأحداث مباراة رياضية، انتهت نتيجتها "واحد/ صفر" هى تلك اللقطة التى تصور لحظة تسجيل الهدف الوحيد فى المباراة، أو تلك اللقطة التى تصور لحظة تسجيل هدف الفوز فى مباراة انتهت نتيجتها "3/ 2"، وهكذا..

**26- تذكر دوما القواعد الصحفية التالية:**

- **ضرورة توافر عنصر الحداثة فى الصورة الصحفية**، سواء بالنسبة للصور الشخصية أو الصور الموضوعية، باستثناء الصور الأرشيفية؛ إذ يجب أن تنشر صور الأشخاص والأشياء كما هى الآن فى الواقع، وهو ما يعرف بعنصر الحالية أو الآنية فى الصورة الصحفية، الذى يعد من أهم عوامل اختيار الصورة الصالحة للنشر، فلا يجوز مثلا نشر صورة لمسئول ما وهو فى ريعان شبابه، فى حين أنه بلغ من العمر أرذله، وهكذا يراه القراء فى الواقع وعلى شاشات التليفزيون. ومن ثم فالصور الأرشيفية لا يجب اللجوء إليها إلا مع الأحداث والشخصيات التاريخية، التى أصبح لاوجود لها فى الواقع.

- احرص على **قاعدة عدم التكرار**، وهى قاعدة صحفية تقضى بألاَّ ينشر للشخص الواحد أكثر من صورة واحدة فى العدد الواحد من الصحيفة، ولذا فافترض أنك ذهبت لتصوير شخصية ما فى حوار صحفى معها، وسوف تفرد الصحيفة لهذا الحوار مساحة كبيرة تصل لصفحة كاملة من القطع العادى، أو أكثر من صفحة من القطع النصفى، ومن ثم سيتطلب الأمر نشر أكثر من صورة شخصية مع الموضوع، فيجب عليك هنا التنويع فى زوايا التصوير عند التقاط أكثر من صورة للشخص نفسه، حتى لاتكرر نفسك.

- **يجب مراعاة أن حجم الصورة لابد أن يتفق وأهمية الموضوع**، حتى نتجنب عمليات التكبير الذى يفقد الصورة الكثير من جودتها، فالموضوع الصحفى الساخن، يلزم أن تؤكده صورة كبيرة المساحة، مما يستوجب اللجوء للقطع المحكم وليس الفضفاض.

- مراعاة **أن المضمون الصحفى الخفيف** يحتاج عادة إلى صور كبيرة المساحة مثل صفحات الفن والمرأة والرياضة، على عكس المضمون الصحفى الجاد مثل صفحات الاقتصاد والرأى والعلوم والتكنولوجيا، التى تعتمد على الصور الشخصية بدرجة أكبر من الموضوعية.

**27- مع الكاميرات الرقمية صور بأعلى ما لديك من مستويات الدقة والوضوح:**

فالكاميرات الرقمية الحديثة تتيح حفظ الصور على كارت الذاكرة، بعدة مستويات من الدقة والوضوح "Image Resolutions" وعدة مستويات من الجودة "Quality" وأنساق حفظ مختلفة "File Formats"، ويفضل استخدم القيم الأعلى والأفضل دائما، فإذا كانت الكاميرا تتيح لك حفظ الصور بوضوح 4 ميجابكسل و5 ميجابكسل و6 ميجابكسل، فاختر 6 ميجابكسل، وإذا كانت الكاميرا تتيح لك حفظ الصورة بجودة منخفضة "Low" وعادية "Normal" ومرتفعة "Fine" فاختر

المرتفعة، وإذا كانت تتيح لك تخزين الملفات بصيغة Jpeg وTiff وRaw، فاختر صيغة Raw التى تضمن لك أقل قدر ممكن من الضياع فى معلومات الصورة، وسنستعرض لهذه الموضوعات تفصيلا فى الفصول القادمة من هذا الكتاب.

فقد لا يكون الفرق واضحا أبدا عند عرض الصور على شاشة الكمبيوتر أو طباعتها بأحجام صغيرة، لكن الفرق يظهر عند محاولة طباعة الصورة أو جزء منها بحجم كبير، والجدول التالى يوضح أكبر حجم يمكن طباعته للصورة طبقا للدقة التحليلية للصورة الرقمية:

| مدى دقة الصورة | 2 ميجابكسل | 3 أو 4 ميجابكسل | 5 ميجابكسل | 6 ميجابكسل |
|---|---|---|---|---|
| حجم الطباعة بجودة عالية | 10×15سم | 13×18سم | 20×30سم | 30×46سم |

**28- احرص على توفير صور فى معدلات جودة عالية جدا:**

وهو ما يتعلق بالقاعدة السابقة، فالصور التي تلتقط من أجل النشر الصحفى يجب أن تنتج بمعدلات عالية جدا من الجودة الفنية، على أساس أن معدل جودة الصور الفوتوغرافية يقل بنسبة تصل إلى 80٪ تقريبا بعد نشرها على صفحات الصحف وبخاصة فى الجرائد اليومية، ويعود ذلك إلى عوامل ثلاثة أساسية هى:

- **نوع الورق:** فالجرائد اليومية الواسعة الانتشار عادة ما تطبع على ورق من نوع ورق الصحف "Newsprint"، ويتسم ورق الصحف بخشونة السطح، ولونه مائل للاصفرار، الأمر الذى يتسبب بالضرورة فى التقليل من جودة العناصر المطبوعة وبخاصة الصور الفوتوغرافية، والسبب وراء ذلك يعود لأسباب طباعية لامجال لشرحها فى هذا الكتاب، ولعل أهمها يتعلق باستخدام الجرائد شبكات واسعة فى إعادة إنتاج الصور الفوتوغرافية بما يتناسب والحبيبات الخشنة المكونة لسطح ورق الصحف، الأمر الذى يقلل كثيرًا من جودة الصور

الفوتوغرافية بعد الطبع، وهو ما لايحدث بنفس الدرجة فى المجلات التى تطبع فى معظمها على ورق من نوع الورق المصقول ، الذى يتسم بنعومة السطح وشدة البياض واللمعان، بما يسمح باستخدام شبكات ناعمة، الأمر الذى يجعل الصور الفوتوغرافية فى المجلات أكثر وضوحا منها فى الجرائد اليومية.

- جودة الأحبار: فالأحبار عادة ما تأتى وهى تتسم بعدم النقاء بالدرجة الكافية، فمن المفترض أنه بدمج الألوان الأساسية الثلاثة "سيان + ماجنتا + أصفر" بنسبة 100٪ ينتج لنا اللون الأسود ، فى حين أن ما ينتج هو اللون البنى القاتم بدلا من الأسود، ولهذا السبب تمت إضافة الأسود إلى الصيغة اللونية الطباعية لتكون (CMYK) بحيث تشمل الأسود إلى جانب الألوان الأساسية الثلاثة لتعويض عدم نقاء الأحبار.

- السرعة العالية لماكينات طباعة الصحف: إذ تصل معدلات سرعة ماكينات طباعة الصحف فى الصحف اليومية الكبرى الواسعة الانتشار إلى أكثر من 750 ألف نسخة فى الساعة الواحدة، الأمر الذى يؤثر سلبا بالضرورة على جودة المنتج النهائى للصحيفة.

- ولهذه الأسباب يجب أن تأتى الصور الفوتوغرافية التى تم التقاطها للنشر الصحفى، وهى تتسم بدقة المعالم ووضوح التفاصيل، مع ضرورة أن تطبع الصور الفيلمية على نوع خاص من ورق التصوير يتسم بالسطح اللامع وشدة البياض، يضاف إلى ذلك ضرورة توافر التباين الشديد بين ظلال الصورة، وهو الشرط الأكثر أهمية، ويتوقف مدى التباين فى الصورة الفوتوغرافية فى الأساس على نجاح المصور فى ضبط عملية التعريض أثناء التقاط الصورة. ونظرا لأهمية التباين فى الصور الفوتوغرافية التى تلتقط من أجل النشر الصحفى؛ فسوف نتعرض لمعنى التباين تفصيلا فى السطور التالية.

**مفهوم التباين فى الصور الفوتوغرافية:**

التباين بين الأشياء بصفة عامة يشير إلى معنى الاختلاف أو التناقض، أما التباين اللونى فهو يشير إلى التفاوت في القيمة اللونية بين الألوان أو الظلال المتجاورة؛ فالأبيض يحقق تباينًا شديدًا مع الأسود ، وأقل مع الأزرق ، وأقل مع الأخضر ، وأقل مع الأصفر ، وهكذا..... والتباين بهذا المعنى ينطبق على الأصول ذات الظل المنفصل مثل الرسوم بأنواعها والحروف التى تتضمن فقط مستويين أو قيمتين لونيتين أو ظليتين يتجاوران على الصفحة بشكل منفصل.

أما معنى التباين فى الصور الفوتوغرافية التى تتضمن مئات من المستويات أو التدرجات اللونية أو الظلية المتداخلة، فهو يشير إلى احتواء الصورة على مناطق سوداء تماما وأخرى بيضاء تماما، مع وجود أكبر قدر ممكن من التدرج اللونى أو الظلى مابين الأبيض الكامل والأسود الكامل وهكذا بالنسبة للألوان الثلاثة الأساسية مع الأسود "CMYK" في الصور الملونة. وكلما زاد مدى التباين فى الصورة زاد عدد المستويات الظلية أو اللونية المعبرة عن المنظر الظاهر فى الصورة، وكانت الصورة أكثر وضوحًا - وبخاصة للتفاصيل الدقيقة- وتعبيرًا عن الأصل قبل وبعد النشر بالصحيفة.

والحد الأدنى لعدد المستويات الظلية للتعبير عن التدرج اللونى الكامل، بحيث تأتى الصورة مضاهية للأصل هو 256 مستوى ظليًا وذلك للون الواحد، ولذلك يجب أن تتضمن الصور الفوتوغرافية العادية "الأبيض والأسود" 256 مستوى ظليًا. ويختلف هذا العدد من صيغة لونية لأخرى ، ومن ثم تختلف أيضا درجة الوضوح للصور حسب الصيغة اللونية التى طبعت بها، وهو ما نوضحه فى السطور التالية.

**الصيغ اللونية للصور الفوتوغرافية:**

- **الصور الأحادية اللون "الأبيض والأسود" "Grayscale"**.. وهي صيغة طباعية، وتتضمن قناة لونية واحدة، ويتم طباعتها باستخدام حبر واحد: ويكون عادة الحبر الأسود، على أساس أن الأسود يجمع كل الألوان الأساسية، ومن ثم يعطى أكبر مدى ممكن من التباين ، وأكبر عدد من المستويات الظلية المشتركة في التعبير عن الصور الفوتوغرافية المطبوعة، بما يترتب عليه درجة وضوح أعلى للصورة مما لو تم استخدام أي لون آخر غير الأسود. ويبلغ عدد المستويات الظلية للصورة أحادية اللون - أي الأبيض والأسود - 256 مستوى ظليًا، ولذلك فهي أقل الصيغ اللونية من حيث جودة الصور المطبوعة.

- **الصور الثنائية اللون "Duotone"**.. وهي صيغة طباعية، وتتضمن قناتين لونيتين وهما الأسود + لون إضافي آخر من الألوان الطباعية الأساسية "CMY"، ويستخدم في طباعتها حبرين طباعيين: ويبلغ عدد المستويات اللونية في الصورة الثنائية اللون "2×256" مستوى ظليًّا أو لونيًّا، ولذلك فهي تحقق مستوى جودة أعلى من الصور الأحادية اللون.

- **الصور الثلاثية اللون "Tritons"**.. وهي صيغة طباعية، وتتضمن ثلاث قنوات لونية وهي الأسود + لونين إضافيين من الألوان الطباعية الأساسية "CMY"، ويستخدم في طباعتها ثلاثة أحبار طباعية، ويبلغ عدد المستويات اللونية في الصورة الثلاثية اللون "3×256" مستوى ظليًّا أو لونيًّا، ولذلك فهي تحقق مستوى جودة أعلى من الصيغتين السابقتين.

- **الصور الرباعية اللون أو الكاملة الألوان "CMYK"**.. وهي صيغة طباعية، وتتضمن أربع قنوات لونية وهي الألوان الأساسية الثلاثة بالإضافة للأسود، ويمثل هذا العدد من الألوان "CMYK" الحد الأدنى لعدد الألوان الذي يستخدم في طباعة الصور الملونة، بما يعطي الإحساس بالمدى الكامل للألوان، وتطبع

الألوان الأربعة بطريقة الألوان المتراكبة "Process Color" بما ينجم عنها مئات الألوان الثانوية، والتي تأتي نتيجة لتراكب الألوان الأربعة بنسب متفاوتة فوق بعضها البعض أثناء الطباعة، ويبلغ عدد المستويات اللونية في الصورة الرباعية اللون "4×256" مستوى ظليًا أو لونيًا، ولذلك فهي تحقق مستوى جودة أعلى من الصيغ اللونية الثلاث السابقة.

- **الصور السباعية اللون** .. وهي صيغة طباعية، وفيها يتم فصل الأصل الفوتوغرافي الملون إلى سبعة ألوان، وتطبع أيضا بطريقة الألوان المتراكبة، مما يعطي آلاف الألوان الثانوية، ويعطي جودة أعلى بعد الطبع، بحيث تكاد تأتي الصورة المطبوعة وهي تضاهي الأصل في مستوى الجودة الفنية؛ وتستخدم هذه الصيغة في طباعة المجلات الفاخرة كمجلات الأزياء والمرأة وغيرها. ويبلغ عدد المستويات اللونية في الصورة السباعية اللون "7×256" مستوى ظليًا أو لونيًا، ولذلك فهي تحقق أعلى مستوى جودة ممكن في طباعة الصور الفوتوغرافية الملونة، ولكنها بالطبع تتطلب كلفة إنتاجية أكبر وتستهلك وقتا أطول من الصيغ اللونية السابقة.

- **الصور بصيغة "RGB"** .. وهي على عكس الصيغ اللونية السابقة، فهذه الصيغة هي صيغة ضوئية في الأساس؛ أي صيغة لعرض الصور على الشاشة، سواء شاشة الحاسب أو الكاميرا، ولذا فهي تستخدم أيضا لألوان الشاشة، كما أنها تستخدم عند عرض الصور على الإنترنت وعند مسح الصور ضوئيًا وكذلك مع معظم الكاميرات الرقمية. والاختصارات "RGB" تعني الأضواء أو الأشعات الضوئية الأساسية: Red-Green-Blue ؛ أي الأحمر والأخضر والأزرق، التي إذا اندمجت مع بعضها البعض بنسبة 100٪ تعطي الضوء الأبيض.

❋ ❋ ❋

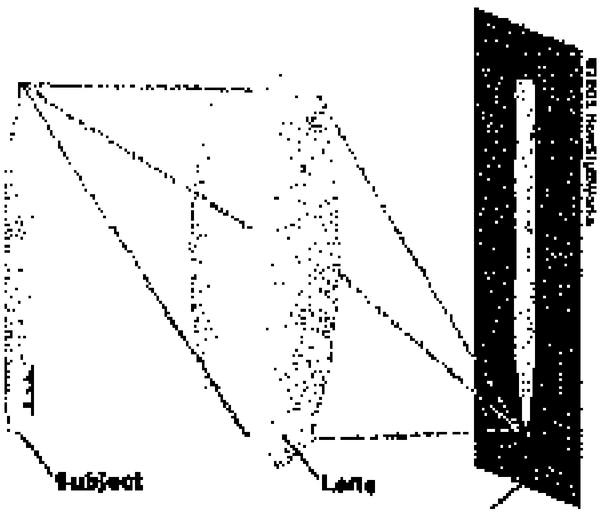
الفصل الرابع

# فكرة عمل الكاميرا الفيلمية والرقمية

## أولاً : الكاميرا والعين البشرية:

تشبه الكاميرا العين البشرية فبدون ضوء تنعدم الرؤية، وكذلك تنعدم القدرة على التصوير، على أساس أن الرؤية تتم من خلال انعكاس الأشعة الضوئية الساقطة على الأشياء إلى العين، الشيء نفسه يتم بالنسبة لعملية التصوير التي تقوم على الفكرة ذاتها، ومن ثم ففي الظلام تنعدم الرؤية والقدرة على التصوير معا.

فلا يمكن لأي عملية تصوير ضوئية أن تتم بدرجة عالية من الجودة دون توفر كمية ونوعية مناسبة من الضوء سواء ضوءًا طبيعيًّا أو صناعيًّا، مع توفر ظروف أخرى كنوعية الفيلم ودرجة حساسيته المناسبة لنوعية وكمية الضوء، مع استخدام أمثل للكاميرا نفسها وسنتحدث عن ذلك تفصيلا في الفصول القادمة.



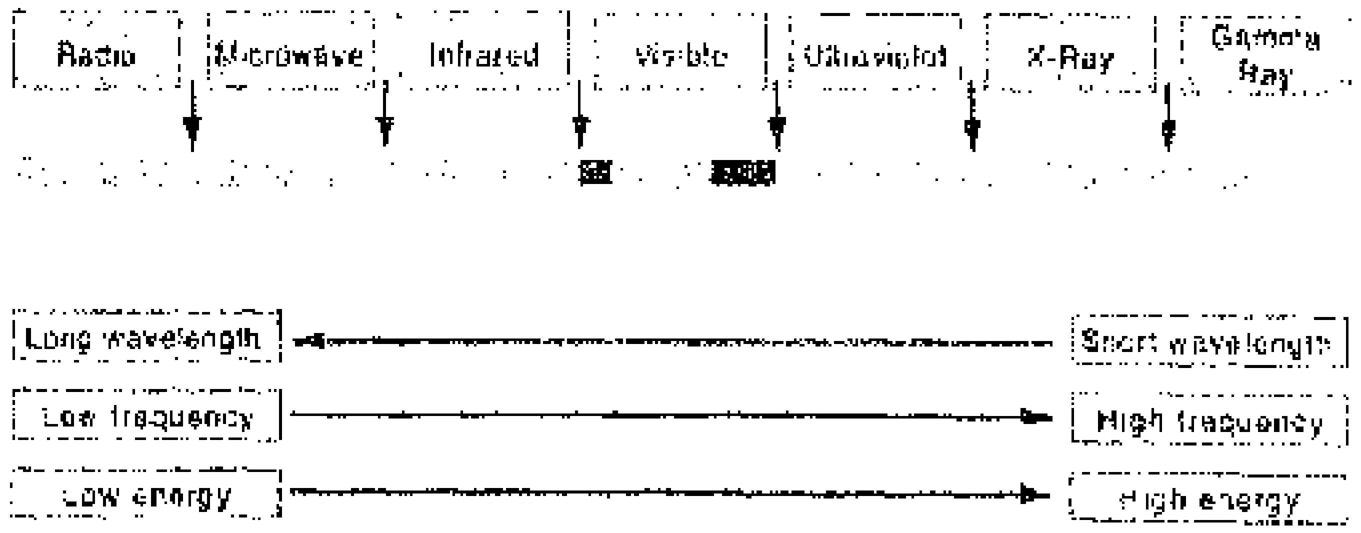

وإذا كانت قيمة العين تكمن مع وجود الضوء الذي بدونه لا يمكن للعين أن ترى شيئا، فهذا الأمر ينطبق تماما على الكاميرا الفوتوغرافية التي هي الأخرى يمكن ألاَّ تلتقط شيئا في غياب الضوء، حيث إن الكاميرا تقلد عمل العين من خلال أمور عديدة منها : أن الضوء الذي يسقط على الأشياء لينعكس على الطبقة الحساسة في الفيلم الحساس أو شرائح "CCD" داخل الكاميرا، يسقط أيضا على الشبكية في العين

البشرية، وكما أن هناك فتحة فى الكاميرا تكون مدمجة مع العدسة تتولى تحديد كم الضوء المار إلى الفيلم من خلال التحكم فى اتساعها، فإن هذا الأمر نراه أيضا فى العين البشرية ويتمثل فى بؤبؤ العين . الذى يحدد اتساعه كم الضوء المار إلى الشبكية، وغيرها كثير من المتشابهات بين العين البشرية والكاميرا.

أما رؤية الألوان فهى تتم على أساس أن الأشياء تمتص الأشعة الضوئية — من بين أشعة الطيف السبعة– المخالفة للونها، وتعكس الأشعة الضوئية المماثلة فقط، ومن ثم نرى الأحمر أحمر والأصفر أصفر ..... وهكذا أما الأسود فهو يمتص كل الأشعة الساقطة عليه، ومن ثم نراه أسود، فى حين أن الأبيض يعكس كل الأشعة فنراه أبيض.

وقد يختلف تأثير الضوء على عملية الإبصار من كائن حى إلى آخر، فكما أوضحنا أن عملية الإبصار بالنسبة للبشر لا تتم إلا فى حالة وجود إضاءة كافية ، وأيضا حسب قوة وسلامة العين تكون قوة الرؤية، أما بالنسبة لغير البشر وخاصة بعض الحيوانات والطيور وغيرها ، فإن لديها قدرات خاصة للإبصار ولو بنسبة معينة فى حالة وجود إضاءة ضعيفة أو عدمها تماما.

ويأتى الضوء الطبيعى من الشمس فى صورة أشعة مرئية وأشعة غير مرئية ، وكلا النوعين من الأشعة المرئية وغير المرئية هما جزء من الإشعاع الكهرومغناطيسي، وعين الإنسان حساسة لجزء صغير فقط من طيف الإشعاع الكهرومغناطيسي، وهو ما نطلق عليه الأشعة المرئية أو الطيف المرئي، وهى التى يمكن رؤيتها بالعين المجردة حيث نتعامل معها ليل نهار، وتعرف بألوان الطيف، وتشمل جميع درجات الأشعة المرئية، والتى تتضح فى الشكل التالى فى الحزمة الضوئية التى تبدأ باللون الأحمر ذى الطول الموجى الأكبر ، وتنتهى باللون الأزرق ذى الطول الموجى الأصغر.

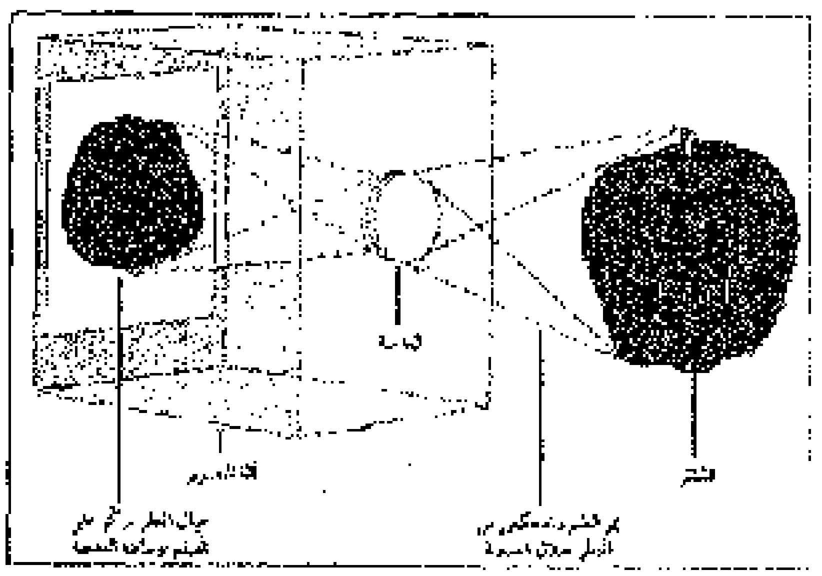



**خصائص الطيف الكهرومغناطيسي :**

أما الأشعة غير المرئية أو الطيف غير المرئى والتى لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة ، رغم أهمية العديد منها وفوائدها الجمة واستخداماتها الواسعة، فهى تشمل أشعة الميكروويف ، والأشعة فوق البنفسجية والأشعة تحت الحمراء ولها استخدامات طبية وأخرى أمنية وعسكرية، ومنها أيضا الأشعة السينية المعروفة والتى لا يمكن لأى عيادة عظام أو عيادة أسنان أن تخلو منها، هذا إلى جانب موجات الإذاعة والتليفزيون والردار.

**ثانيًا : فكرة عمل الكاميرا الفيلمية:**

نظرا للتشابه الكبير بين الكاميرا والعين البشرية – كما اتضح مما سبق– فإنه يمكن تعريف الكاميرا بأنها عبارة عن : جهاز بصرى يتكون أساسًا من صندوق له



عدسة فى جانبه الأمامى وفيلم فى الجانب المقابل، حيث يدخل الضوء المنعكس من المشهد الذى يتم تصويره إلى الكاميرا عبر العدسة التى تتولى تجميع الأشعة الضوئية المنعكسة على الهدف والمعبرة عنه، ثم تقوم بتمريرها

وفق معايير محددة من حيث الكم والزمن - تحدد بدقة من قبل المصور أو بشكل آلي- إلى سطح الفيلم الحساس للضوء الموجود بداخل الصندوق المظلم بالكاميرا، كي يتأثر بها مسجلا صورة ضوئية كامنة - غير واضحة - مقلوبة على سطح الفيلم الحساس، تظهر بعد ذلك واضحة معتدلة بواسطة بعض المحاليل الكيميائية، أثناء عمليات التحميض والإظهار والطبع على أحد أنواع ورق التصوير.

فعندما ينفتح الغالق يمر الضوء المنعكس على المشهد من خلال فتحة العدسة "الحدقة"، ليكوِّن خيالاً مقلوبا للمشهد على الفيلم الحساس، حيث تمر الأشعة الضوئية الصادرة من الجزء العلوى من المشهد من خلال الحدقة لتقع على الجزء السفلى من الفيلم، فى حين أن الأشعة الصادرة من الجزء السفلى من المشهد فهى تقع على الجزء العلوى من الفيلم ، لذلك يظهر الخيال مقلوبًا على الفيلم.

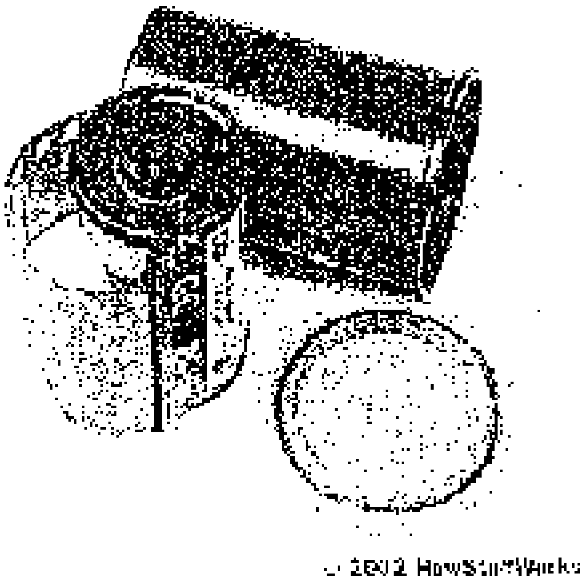
إذًا التصوير الضوئى مهما تغيرت أشكاله وأنواعه على مر العصور، لابد أن تكون هناك عدة محددات أو أجزاء أساسية تتمثل فى وجود ضوء سواء طبيعيًّا أو صناعيًّا، إلى جانب توافر تقنيات مثل العدسة وفتحة العدسة والغالق والصندوق المظلم.

إذ إن هذه الأمور هى أساسيات فى عمل التصوير سواء أكان هذا التصوير فيلميًّا أم رقميًّا، والواقع أن التصوير مهما تعددت استخداماته وأنواعه فإنه يبقى مستندًا إلى ما سبق، فيلاحظ على سبيل المثال أن عمليات التصوير الإشعاعى فى المستشفيات والمراكز الطبية إنما تعتمد أيضًا على توافر تلك الأمور ، من فتحة وغالق وعدسة وصندوق مظلم، لكى تتم عملية التصوير هذه، وكذلك الحال مع التصوير بواسطة الأقمار الاصطناعية أو عبر أجهزة الإرسال التليفزيونى وغيرها، فمهما اختلفت التقنيات المستخدمة فى التصوير أو الغرض من التصوير، فلا بد من توافر هذه الأمور بشكل أو بآخر، وعليه فهى جميعا تقوم على هذا المبدأ الأساسى فى التصوير الفوتوغرافى.

**فكرة عمل الفيلم بالكاميرا:**

اعتاد الناس على استخدام الكاميرا فى التصوير على فيلم للحصول على صور ثابتة منذ أكثر من 100 عام، وكانت فى البداية صور باللونين الأسود والأبيض ودرجات الرمادى، وتطورت لتتضمن الصور كافة ألوان الطيف. بغض النظر عن تسلسل التطور التاريخى للتصوير إلا أنه فى الحقيقة يبقى الفيلم هو أفضل وسيلة للحصول على صور ثابتة أو متحركة لقدرة الفيلم العالية على التقاط التفاصيل الدقيقة للمشهد المراد تصويره.

وفى الحقيقة إن عملية التقاط أو أخذ صورة باستخدام الكاميرا، هى بمثابة تخزين المعلومات الضوئية المنعكسة من الجسم إلى داخل الكاميرا، فى زمن أخذ الصورة وحفظها على الفيلم داخل الكاميرا. إن عملية التخزين التى تحدث على الفيلم داخل الكاميرا ما هى إلا تغيرات كيميائية، تحدث لمادة الفيلم عند سقوط الضوء عليها، وتبقى هذه التغيرات الكيميائية ثابتة طالما كان الفيلم محجوبًا عن الضوء بعد التقاط الصورة، يتم بعد ذلك تحميض الفيلم وتجهيزه لطباعة الصورة على ورق مخصص، لتصبح جاهزة للحفظ أو لطباعتها ملايين المرات، مثلما يحدث فى صور المجلات والجرائد، ويمكن أيضًا استخدام الماسحات الضوئية لإدخالها للحاسوب ونشرها على الإنترنت.


© 2002 HowStuffWorks

ومن الجدير بالذكر أن كل لون من ألوان الضوء يمتلك طاقة فوتون مختلفة هى التى تحدث التغيرات الكيميائية للفيلم، وتعرف هذه العملية بالكيمياء الضوئية "Photochemistry"، وعند فتح الغالق لجزء من الثانية تتكون صورة

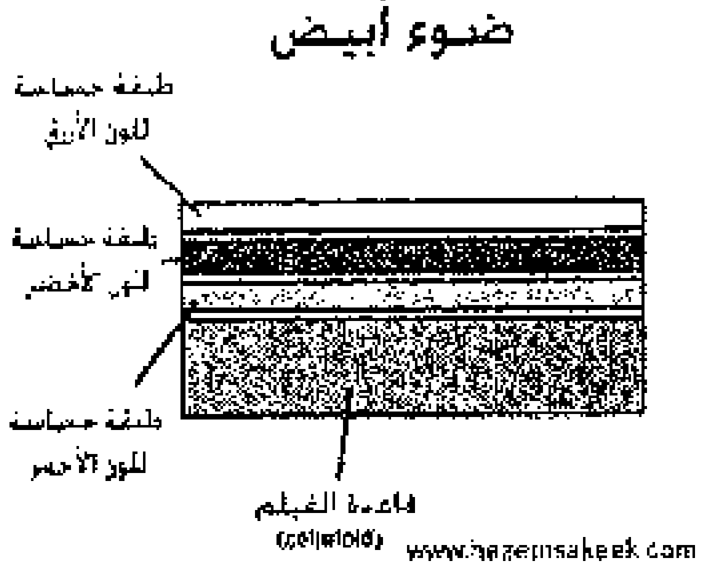
كامنة على الفيلم من الفوتونات ذات الطاقات المختلفة حسب الألوان التي انعكست من الجسم؛ وتكون المناطق الأكثر سطوعا في الجسم تلك التي تسجل أكبر استجابة للحبيبات المكونة للفيلم، وكلما قل الضوء كلما قل عدد الحبيبات التي تتأثر بالضوء على سطح الفيلم.

وأكثر الأفلام استخداما هي أفلام 35 مم، ويوجد الفيلم بداخل علبة أسطوانية الشكل، وهو عبارة عن شريط طويل من البلاستيك، ويتكون من طبقة شفافة تسمى القاعدة base، مصنوعة من مادة السليلويد "celluloid"، ويصل سمكها إلى "0.025 مم" ويحمي طبقة القاعدة هذه، طبقة داعمة من مادة لامعة، كي تحمي الفيلم أثناء التعامل معه خلال عملية التحميض أو الطباعة.

على الجانب الآخر توجد الطبقة الحساسة للضوء، والتي تحدث عليها عملية التفاعل الكيميائي عند سقوط الضوء عليها، وهذه الطبقة مكونة مما يقارب 20 طبقة رقيقة، ويتم تثبيتها على الفيلم من خلال طبقة إضافية من مادة جلاتينية، والبعض من تلك الطبقات لا علاقة له بعملية تسجيل الصورة على الفيلم، ولكن يكون بمثابة مرشحات للضوء "Light Filter" أومن أجل التحكم في التفاعلات الكيميائية خلال عملية المعالجة للحصول على الصورة خارج الكاميرا.

أما الطبقات المسؤولة عن تسجيل الصورة فهي تتكون من حبيبات دقيقة جدًّا "Grains" من بلورات هاليد الفضة "silver-halid crystal" والتي تعمل كمجسات وكواشف حساسة للضوء؛ فهذه الحبيبات هي المسؤولة بالكامل عن فكرة التصوير الفوتوغرافي، حيث تحدث التغيرات الكيميائية لهذه الحبيبات عندما تتعرض للضوء.

## كيفية تسجيل الألوان فى الكاميرا الفيلمية:




فى الفيلم الملون يوجد ثلاث طبقات حساسة للضوء، واحدة لكل لون من الألوان الأساسية الثلاثة "RGB" -الأحمر والأخضر والأزرق- المكونة للضوء المنعكس على المشهد المراد تصويره. ويتم فصل الألوان على الفيلم من خلال طبقات المرشحات التى تغطى طبقة الحبيبات - بلورات هاليد الفضة- حيث يحتوى الفيلم على ثلاثة مرشحات لكل لون من الألوان الأساسية ، ويسمح كل مرشح بالاستجابة للون المحدد له، وتتكون على كل مرشح صورة كامنة باللون المخصص لها، فتنطلق الإلكترونات الناتجة من طبقات المرشحات الثلاثة لتتجمع على طبقة الحبيبات لتتفاعل معها.

## فكرة عمل الكاميرا الرقمية :

لا تختلف فكرة عمل الكاميرا الرقمية كثيرا عن فكرة عمل الكاميرا الفيلمية، فالعمليات الأساسية فى التصوير الرقمى هى نفسها فى التصوير الفيلمى، ويتمثل الفارق الأساسى فيما بينهما فى أن الكاميرا الرقمية لايوجد بها فيلم ؛ وما يتبع استخدام الأفلام من عمليات إنتاجية كالتحميض والإظهار والطبع، فالكاميرا العادية تستخدم الفيلم التقليدى الحساس للضوء من أجل تسجيل وحفظ اللقطات، التى تم تصويرها فى شكل مقلوب على سطح الفيلم، ولذلك تسمى هذه الكاميرا الكاميرات الفيلمية "Film Cameras"، فى حين تسمى الكاميرات التى تعتمد التقنيات الرقمية فى التصوير الكاميرات الرقمية "Digital Cameras" أو الكاميرات غير الفيلمية "Unless Film Cameras".

وفى الكاميرا الرقمية يوجد بها – بدلا من الفيلم- شرائح حساسة للضوء ويطلق عليها الحساسات الضوئية "CCD/CMOS" وهى عبارة عن شرائح إلكترونية من أشباه الموصلات، وتتمثل وظيفتها الأساسية فى إنها تستقبل وتتأثر بالضوء الساقط عليها عبر فتحة العدسة والمعبر عن الهدف الذى يتم تصويره –كما يتأثر الفيلم تماما فى الكاميرات العادية– ثم تقوم هذه الشرائح بتوليد شحنات كهربائية تختلف شدتها باختلاف شدة الضوء الساقط عليها؛ أى تقوم بتحويل الإشارات الضوئية التناظرية "Analogue Signals" الساقطة عليها إلى إشارات كهربائية تناظرية أيضا، بعضها بقوة "2V" والبعض الآخر بقوة "5V". ويلاحظ هنا أن هذه الشرائح الحساسة للضوء غير قادرة على حفظ الصور كما يحدث مع الفيلم فى الكاميرات العادية الذى تحفظ عليه الصور كامنة فى هيئة تناظرية.

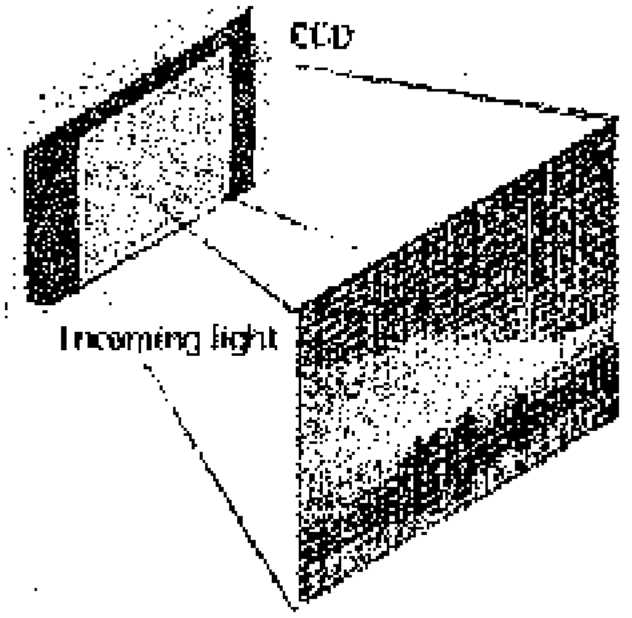
بعد ذلك تتجه الإشارات الكهربائية المعبرة عن الصورة داخل الكاميرا الرقمية إلى معالج أو مرقم "Digitizer" الذى يقوم بدوره بتحويل الإشارات الكهربائية التناظرية إلى إشارات رقمية "Digital Signals" بحيث يتم تحويل الإشارة الكهربائية التى هى بقوة "2V" إلى الصفر والإشارة الكهربائية التى هى بقوة "5V" إلى الواحد، وبذلك تكون قد تحولت الإشارات المعبرة عن الصورة – والتى بدأت ضوئية تناظرية ، ثم كهربائية تناظرية – إلى إشارات فى هيئة رقمية "Digital Format" تتكون من تشكيلات رقمية من الصفر والواحد، وتختلف فى العدد أو فى الترتيب أو فى الاثنين معا، تعبيرا عن الاختلافات فى الإشارات الأصلية، وتكون بذلك صالحة للتخزين بالذاكرة الرقمية للكاميرا. وعادة ما يتم تخزين الصورة فى الذاكرة الداخلية للكاميرا إن وجدت، أو يتم تخزينها على أحد أنواع الذاكرة الخارجية الملحقة بالكاميرا.

وثمة اختلاف آخر فيما بين الكاميرا الفيلمية والرقمية، يتمثل فى كيفية طباعة الصورة، ففى الكاميرا العادية يتم عكس الصورة على ورق حساس، باستعمال جهاز تكبير شبيه بالفانوس السحرى، ثم يتم تظهير الورق الحساس باستعمال مجموعة من المواد الكيميائية، ثم تغسل وتجفف الصورة، أما الصور الرقمية فهى تطبع عن طريق استعمال طابعات الكمبيوتر المختلفة الأنواع والأحجام.

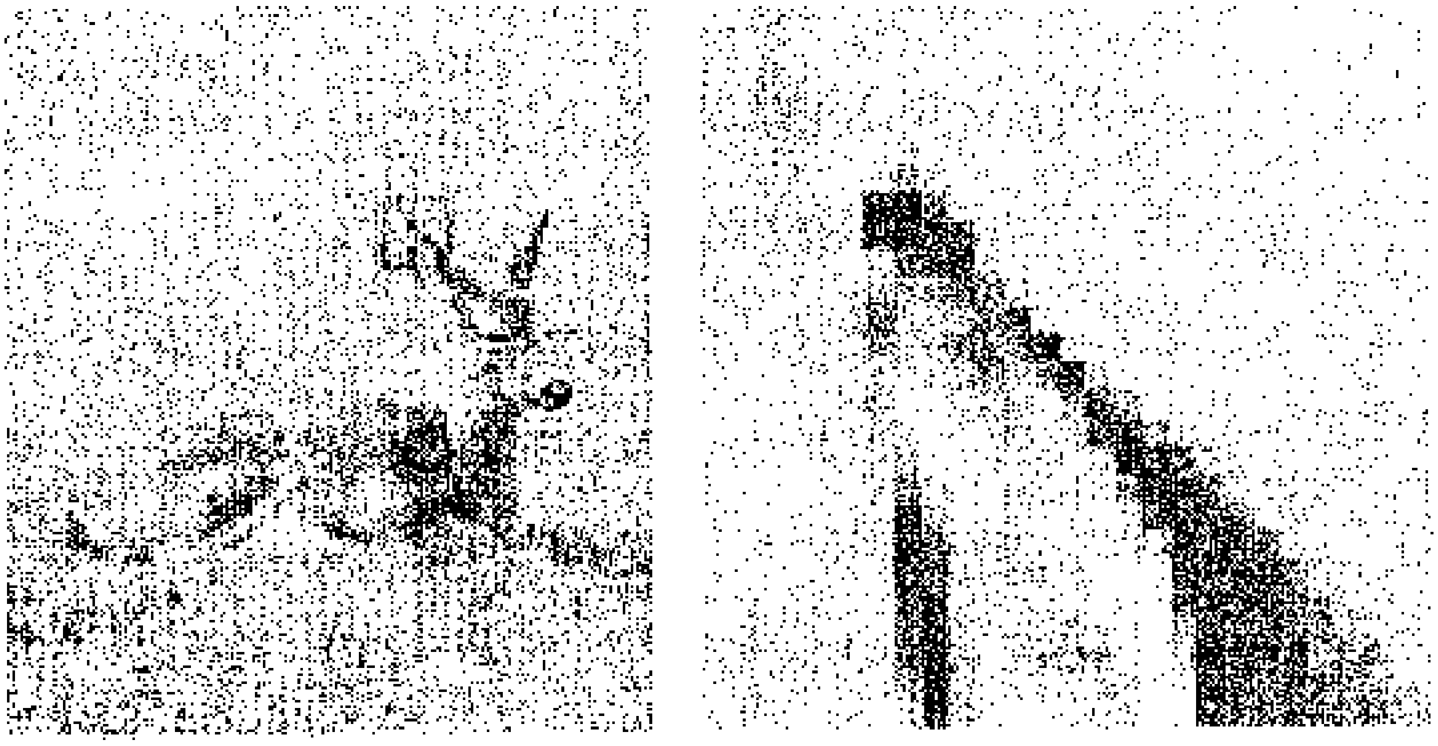
**فكرة عمل المجسات أو الحساسات الضوئية "Sensors":**

فى السنوات الخمس الأخيرة أشهد سوق التصوير ظهور الكاميرات اللافيلمية بكثافة، ورغم أن البداية كانت متواضعة من حيث الجودة مقارنة بالكاميرات التقليدية، إلا أن الأمر سرعان ما تغيّر، وأصبحنا نشهد كاميرات رقمية تعطى معدلات جودة تضاهى جودة الصور الملتقطة بالكاميرات الفيلمية، ولم يكن ذلك ليتحقق لولا التطور الكبير الذى وصلت إليه صناعة المجسات الضوئية، أو الشرائح الحساسة للضوء بالكاميرات الرقمية.

وثمة نوعان أساسيان للمجسات الضوئية أو الشرائح الحساسة للضوء فى الكاميرات الرقمية، الأول: شرائح "Charged Coupled Devices" وتختصر بـ "CCD" أما النوع الثانى، فهو تقنية المجسات الضوئية المسماة بـ "Complementary Metal Oxide Semi Conductor" ويختصر بـ "CMOS"، وكلا التقنيتين "CDD أو CMOS" تقومان بتحويل فوتونات الضوء إلى إلكترونات ؛ أى بتحويل الإشارات الضوئية إلى إشارات كهربائية.

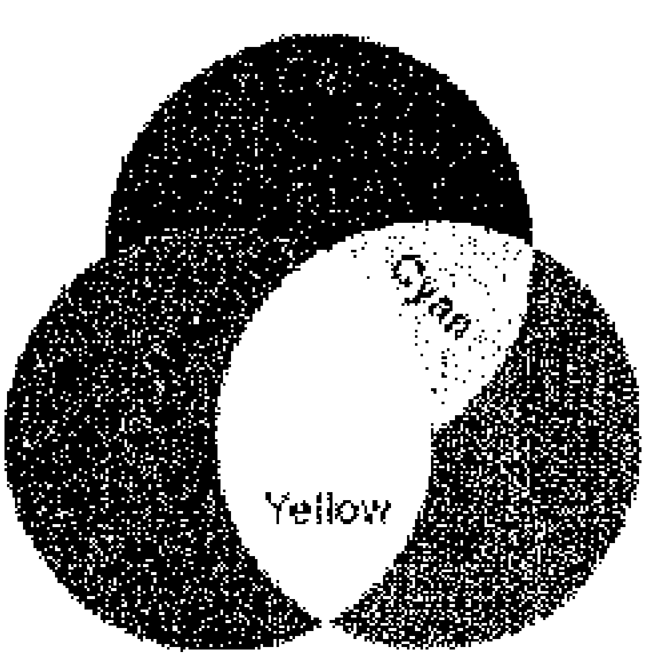


وتتكون المجسات الضوئية من شبكة مصفوفات ثنائية الأبعاد تحتوى على الملايين من الخلايا، وكل خلية هى عبارة عن : نقطة ضوئية إلكترونية وتسمي "Pixel" وهى اختصار لكلمة "Picture Cells"، وتشكل المجسات الضوئية – "CCD CMOS" العنصر الأساسي فى صناعة الكاميرات الرقمية.

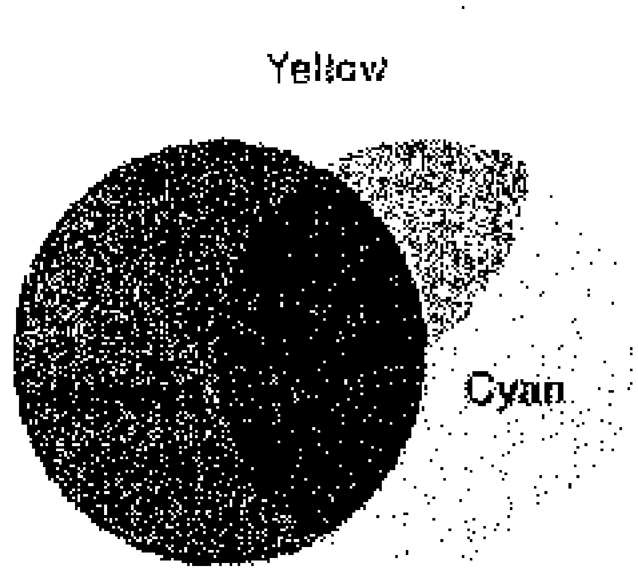



الصورة الرقمية وتظهر عناصر الصورة على اليمين «البيكسل»
عند تكبير جزء من الصورة على اليسار

**كيفية تسجيل الألوان فى الكاميرا الرقمية:**

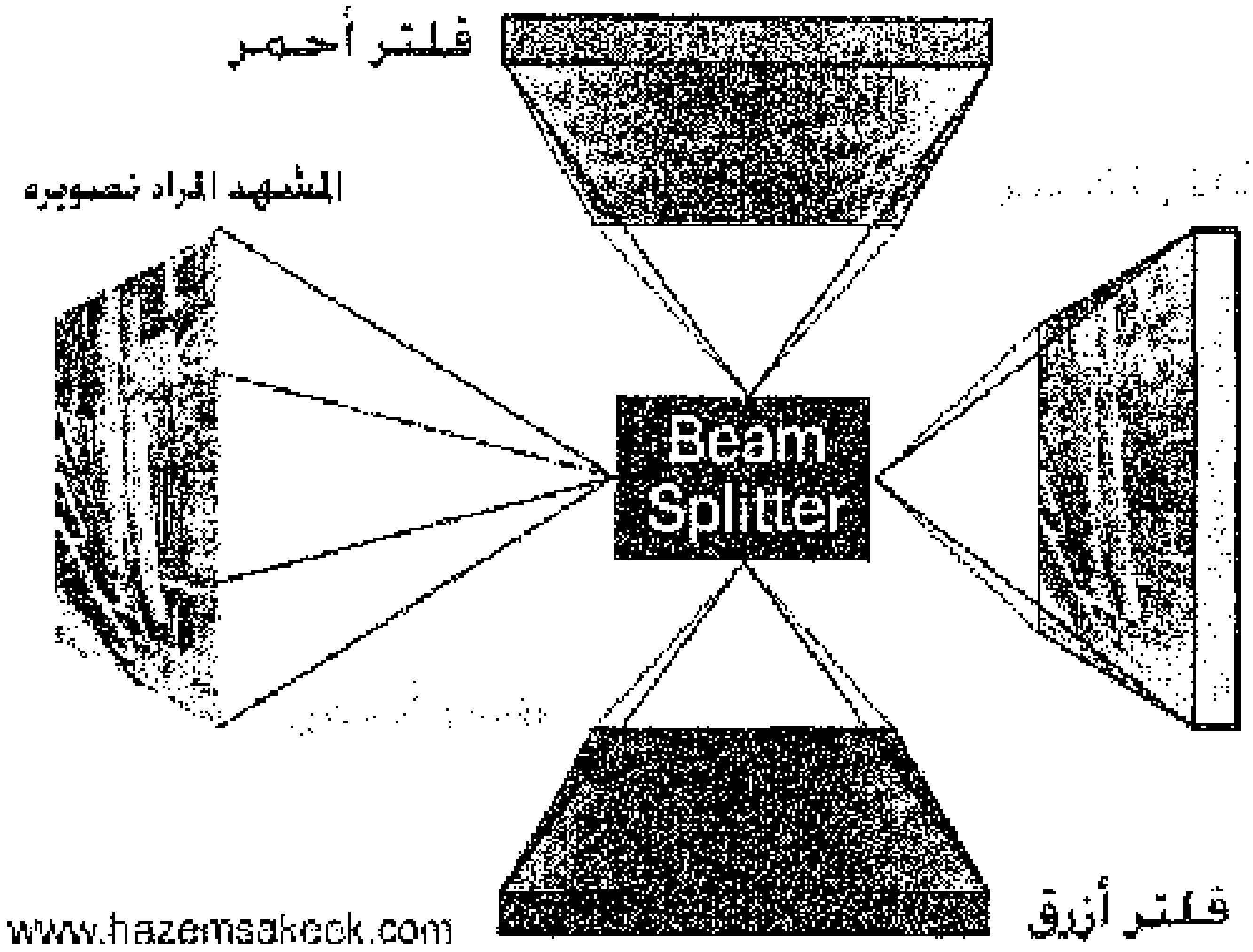



تعتبر المجسات الضوئية فى الكاميرا الرقمية غير مدركة للألوان ، ولا تستطيع أن تميزها؛ لأن وظيفتها هى قياس شدة الضوء وتحويله إلى شحنات كهربية كما سبق أن أوضحنا، ولكن يتم التقاط الصورة بكامل ألوانها، بواسطة استخدام مرشحات ضوئية




"Filters" بحيث يكون لكل لون من الألوان الأساسية الثلاثة "RGB" مرشح خاص به، فمثلا المرشح الأحمر هو عبارة عن : شريحة زجاجية ذات لون أحمر تسمح بدخول اللون الأحمر وتمنع باقى الألوان، وكذلك بالنسبة للون الأزرق والأخضر يتم إنتاجهما بواسطة مرشح أزرق وآخر أخضر على التوالى، وبمجرد التقاط الكاميرا الصورة لأى مشهد فإنه يتم تحليل ألوان هذا المشهد إلى الألوان الأساسية الثلاثة، ثم يتم تجميعها للحصول على المشهد بكافة ألوانه.

وتختلف الكاميرات الرقمية فيما بينها من حيث طريقة التقاط الألوان الأساسية الثلاثة، ففى الكاميرات الرقمية العالية الجودة، يتم استخدام ثلاث وحدات منفصلة من شرائح الـ "CCD"، مع تثبيت مرشح لونى فوق كل وحدة من شرائح الـ "CCD"، حتى تتخصص كل وحدة منها برصد اللون الأساسى الخاص بها، مع وجود مجزئ للضوء "Beam" "Splitter" - كما يتضح فى الشكل المرفق- يستقبل الأشعة النافذة من العدسة والمعبرة عن الهدف، ليتولى تجزئ الأشعة الضوئية ليسقط على المرشحات الثلاثة ، ثم ينفذ منها ليسقط على وحدات الـ "CCD" الثلاث، بعدها يتم تجميع الإشارات الصادرة من وحدات "CCD" الثلاث بواسطة المعالج الموجود بالكاميرا، لتكوين الصورة الملونة بأكملها.

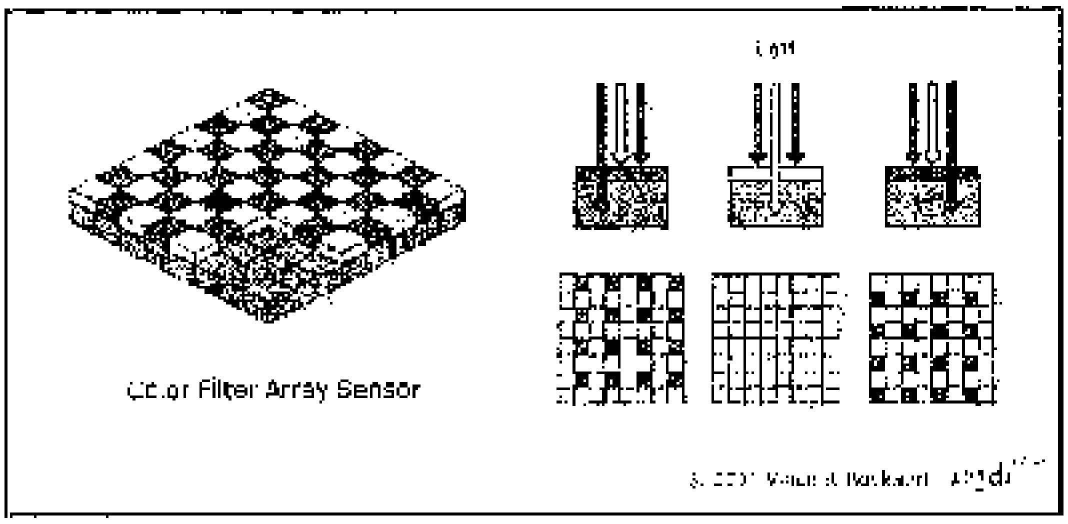



**عملية تجزئة الصورة عبر مجزئ الأشعة الضوئية**

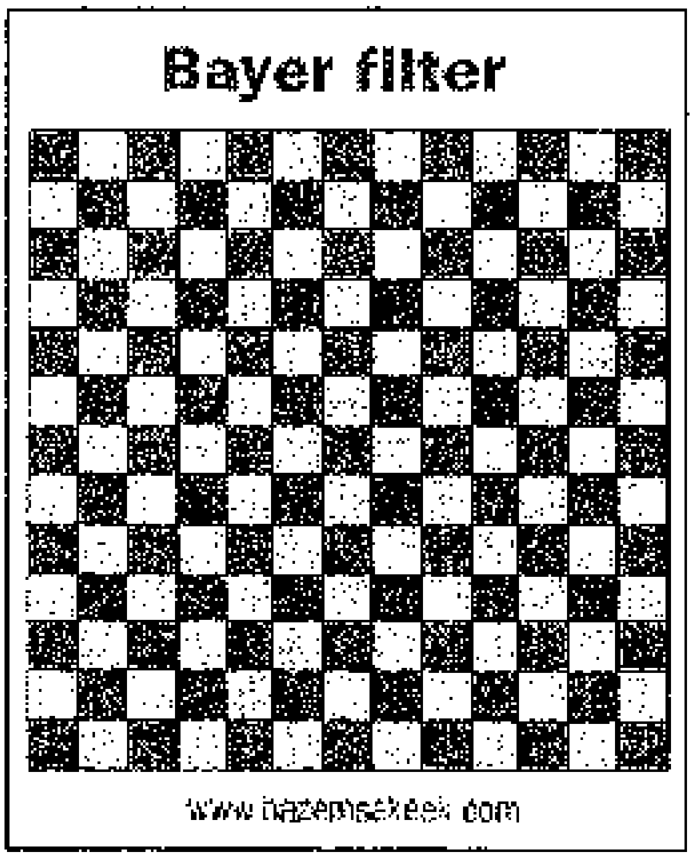
وتتميز هذه الطريقة في التقاط الألوان الثلاثة الأساسية بالكاميرات الرقمية، بأنها توفر صورًا عالية الجودة، ولكن الكاميرات التي تعتمد هذه التقنية أو هذه الطريقة في تسجيل الألوان تكون كبيرة الحجم نسبيًا وباهظة الثمن.

وثمة طريقة ثانية متبعة في التقاط الألوان الأساسية بالكاميرات الرقمية، وتقوم على أساس تدوير قرص يحتوي على المرشحات اللونية الثلاثة أمام وحدة واحدة من شرائح الـ "CCD"، ويقوم جهاز الـ "CCD" بتسجيل ثلاث لقطات منفصلة للمشهد الذي يتم تصويره على نحو سريع ومتتابع، وتمتاز هذه الطريقة – عن الطريقة السابقة – بأنها تستخدم وحدة واحدة من شرائح الـ "CCD" وبالتالي تكون الكاميرا أخف وزنا وأرخص سعرا من سابقتها؛ ولكن يعيبها أن اللقطات الثلاث لا تؤخذ في نفس اللحظة، مما يستلزم أن تبقى الكاميرا والهدف المراد تصويره ساكنين لبرهة

نسبية، حتى يتم أخذ القراءات الثلاث، الأمر الذى يجعل هذه الطريقة غير عملية ، حيث تتطلب أيضا تثبيت الكاميرا على حامل كما أنها لاتصلح لتصوير الأهداف المتحركة .




وثمة طريقة ثالثة أكثر عملية واقتصادية من الطريقتين السابقتين، وهى المستخدمة لالتقاط الألوان الأساسية فى معظم الكاميرات الرقمية، وتقوم على أساس استخدام مرشح واحد لكنه يعمل بمثابة ثلاثة مرشحات فى الوقت ذاته، ولذا فهو يسمى بمصفوفة مرشح الألوان "Color Filtering Array" ، بحيث يتم تثبيت هذا المرشح على وحدة واحدة أيضا من شرائح الـ "CCD"، وأكثر أنواع هذه النوعية من المرشحات استخدامًا هو مرشح باير "Bayer Filter Pattern"، ويتكون من صفين متبادلين: أحدهما يعمل بمثابة مرشح لكل من اللون الأخضر والأحمر، أما الصف الآخر فيعمل بمثابة مرشح لكل من اللون الأخضر والأزرق، ويلاحظ هنا أن اللون الأخضر مكرر مما يترتب عليه مضاعفة عدد البيكسل الأخضر مقارنة بالأزرق والأحمر، ويأتى ذلك على أساس أن حساسية العين البشرية لا تكون متساوية بالنسبة للألوان الثلاثة الأساسية، فزيادة اللون الأخضر يجعل الصورة تبدو للعين وكأنها حقيقية.



وتمتاز هذه الطريقة بأنها تستخدم وحدة واحدة من شرائح الـ "CCD"، وتستخدم مرشحا واحدا يقوم مقام المرشحات الثلاث فى الطريقتين السابقتين، كما يتم التقاط الألوان الثلاثة الأساسية فى نفس اللحظة، الأمر الذى يترتب عليه أن تصبح الكاميرا أصغر حجما، وأخف وزنا، وأرخص سعرا، ولاتحتاج لاستخدام حامل، وصالحة لتصوير الأهداف الثابتة والمتحركة معا.

**المجسات الضوئية والأشعة تحت الحمراء:**

لعل معظم المصورين يجهلون إحدى الخصائص المثيرة للمجسات الضوئية بالكاميرا الرقمية، والتى تتمثل فى قدرة معظم الكاميرات الرقمية على التصوير فى مجال الأشعة تحت الحمراء، ورغم أن هذه الخاصية تعد واحدة من مزايا الكاميرات الرقمية؛ إلا أن الشركات المصنعة تتجنب الحديث عنها أو التطرق إليها فى الكتيبات الواردة مع الكاميرا، ولعل ذلك يعود إلى أن هذه الخاصية التى تمنحنا إمكانيات إضافية من جهة، يمكن أن تشكل نقطة ضعف من جهة أخرى، حيث إن تمكن الكاميرا من التقاط الأشعة تحت الحمراء يتسبب عادة فى زيادة مستوى التشويش "Noise"، الأمر الذى يؤثر سلبا بالضرورة على مستوى الجودة بالنسبة للصور العادية.

وبطريقة بسيطة يمكن للمصور أن يكتشف ما إذا كانت الكاميرا المتاحة لديه تتيح هذه الخاصية أم لا، عن طريق توجيه أداة التحكم عن بعد لجهاز التليفزيون "Remote Control" باتجاه عدسة الكاميرا مع الضغط على أحد أزرار الريموت، الذى يعمل عادة بالأشعة تحت الحمراء، فإذا ظهرت نقطة مضيئة على الشاشة الخلفية للكاميرا "LCD" فهذا معناه أن الكاميرا حساسة للأشعة تحت الحمراء؛ وإذا لم تظهر فهى ليست كذلك.

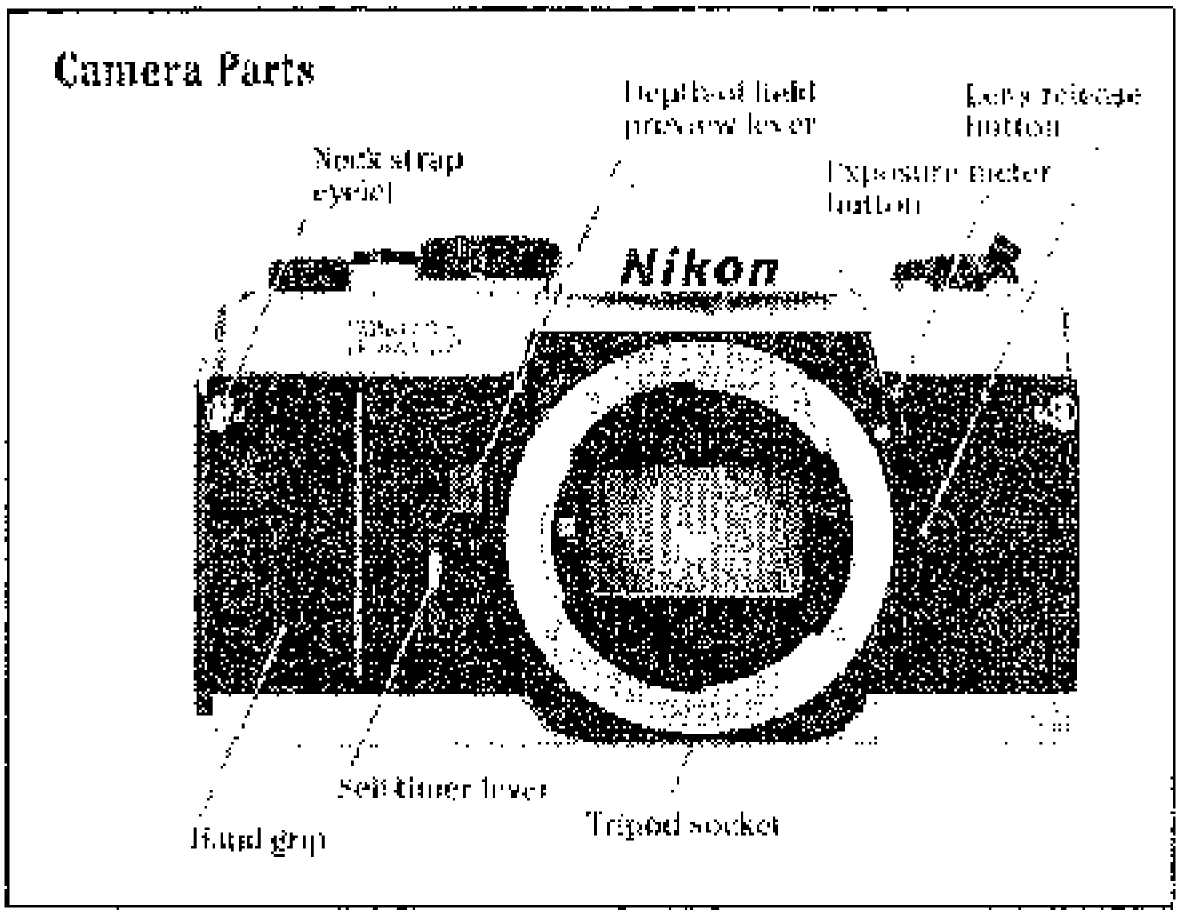
* * *

# الفصل الخامس

# أجزاء الكاميرا الفيلمية والرقمية

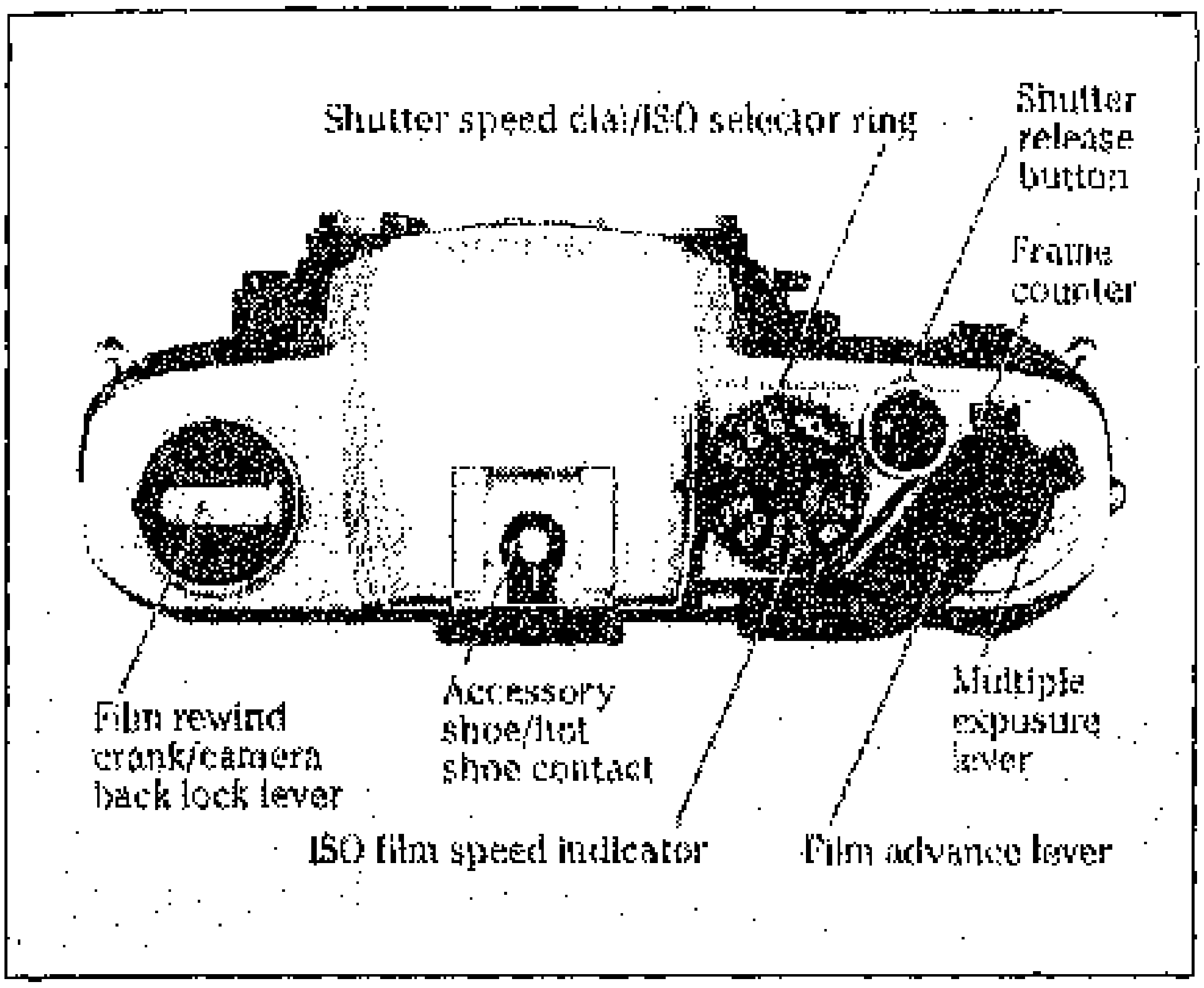
**نتناول** في هذا الفصل الأجزاء الرئيسية التي لا تخلو منها أية كاميرا، سواء أكانت فيلمية أم رقمية، مع توضيح الفروق الأساسية ما بين الكاميرا الفيلمية والرقمية أينما وجدت ، فيما يتعلق بكل جزء من أجزاء الكاميرا الرئيسية. ويتضح ذلك في الآتي:

## 1ـ ذراع تغيير اللقطة "Film Advance":




وهو عبارة عن وسيلة أو أداة توجد في أعلى الكاميرا، ويتحرك ميكانيكيا بواسطة المصور، بهدف تغيير اللقطة بسن الفيلم بعد تصويرها، حيث يتولى الذراع سحب الجزء الذي تم تعريضه من الفيلم، ليحل محله جزء آخر، وفي معظم الكاميرات الحديثة تتم هذه العملية بشكل آلي دون تدخل من المصور.

### 2- ذراع ترجيع الفيلم "Film Rewind"




وهو عبارة عن وسيلة أو أداة تستخدم بعد الانتهاء من التصوير، وقد يكون ذراعًا فى أعلى الكاميرا أو زرًّا فى أسفل الكاميرا أو فى أعلاها، ويقوم فى حركة عكسية بترجيع الفيلم الحساس فى مكانه مرة أخرى ؛ أى إلى العلبة المعدنية الخاصة به قبل إخراجه من الكاميرا، وهذه الخاصية موجودة فقط فى الكاميرات التى تستخدم أفلامًا مقاس 35 مم، وفى بعض الكاميرات تتولى الكاميرا من تلقاء ذاتها مهمة ترجيع الفيلم بعد التقاط الصورة الأخيرة ؛ أى بعد انتهاء الفيلم.

### 3- الصندوق المظلم "Camera Body":

يمثل الصندوق المظلم أحد الأجزاء الأساسية فى أى كاميرا أيا كان نوعها، وهو بمثابة جسم الكاميرا ، وهو عبارة عن صندوق محكم غير منفذ للضوء، وفيه يوضع الفيلم الحساس للضوء أو الشرائح الحساسة للضوء فى الكاميرات الرقمية، ولا يسمح بنفاذ الضوء إلى داخل الصندوق المظلم إلا من مكان واحد هو فتحة العدسة، وعند الضغط على زر تحرير الغالق، وفى الكاميرات الفيلمية يفتح الصندوق المظلم لتركيب الفيلم ، ثم يتم غلقه بإحكام شديد، على أساس أن أى ضوء ينفذ إلى داخل الصندوق سوف يتسبب فى تلف الفيلم بداخله.

**4 ـ مصدر الإضاءة:**

هناك نوعان أساسيّان من الإضاءة فى عمليات التصوير الضوئى، وهما: الضوء الطبيعى والضوء الصناعى ؛ فالضوء الطبيعى الذى قد يطلق عليه أيضًا الإضاءة المتاحة أو الإضاءة القائمة موجود فى مواقع خارجية وداخلية ، وتأتى هذه الإضاءة فى الأغلب من الشمس، وفى بعض الأحيان من المصباح الكهربائى. أما الإضاءة الصناعية للتصوير الضوئى، فتتولد من أنواع مختلفة من وسائل الإضاءة كمصباح الضوء الخاطف أو أجهزة الضوء الخاطف الإلكترونية "الفلاش". ولكل من الإضاءة الطبيعية أو الصناعية خصائصها المعينة التى تؤثر بشدة على نوعية الصورة، وتشمل هذه الخصائص: الاتجاه والكثافة واللون، ونوضح ذلك تفصيلا فيما يلى:

**أولا: الإضاءة الطبيعية:**

وتتوفر الإضاءة الطبيعية فى الأغلب الأعم من ضوء الشمس ، وبخاصة فى حال التصوير بالكاميرا فى مواقع خارجية، ولذا تسمى الإضاءة فى هذه الحالة: الإضاءة الطبيعية الخارجية، وقد تتاح الإضاءة الطبيعية أيضا من مصادر أخرى مثل المصابيح الكهربائية ؛ وبخاصة فى حال التصوير بالكاميرا فى مواقع داخلية، وتسمى الإضاءة فى هذه الحالة : الإضاءة الطبيعية الداخلية. وللإضاءة الطبيعية عدة سمات تؤثر فى الخصائص الفنية للصور الناتجة لعل أهمها ما يلى:

**1- الاتجاه :**

يشير الاتجاه إلى الجهة التى يسقط منها الضوء على المنظر، فالضوء قد يسقط على المنظر من الأمام أو الخلف أو الجانب أو من أعلى، أو قد يغطى المنظر من جميع الجهات فى الوقت نفسه واتجاه سقوط الأشعة الضوئية يؤثّر بشكل كبير على كيفية ظهور المنظر فى الصورة، ويتضح ذلك فيما يلى :

- **الإضاءة الأمامية** : تنبعث من مصدر قريب من الكاميرا أو خلفها، وهذا النوع من الإضاءة يعرض تفاصيل واضحة، ولكن يجب تجنب هذا الاتجاه الضوئى عند تصوير الأشخاص؛ لأنه يضطرهم للتحديق بعينين نصف مغلقتين بالإضافة إلى أنه يُسقِط ظلالاً تحت قسمات الوجه.

- **الإضاءة الخلفية** : يصدر الضوء من خلف المنظر ليغمره بالظلال ؛ فنحتاج في هذه الحالة لضوء إضافي إلكتروني أو مصباح وميض من أمام المنظر ؛ لإظهار تفاصيله. وتُسمَّى هذه الإضاءة الضوئية : وميض الملء. وعندما يكون المصدر الضوئي الخلفي في أقصى درجات سطوعه، فإن صورة المنظر قد تعرض الحدود الخارجية له فقط. وتُستخدم الإضاءة الخلفية بهذا الأسلوب لإيجاد صورة ظليَّة "Silhouette".

- **الإضاءة الجانبية** : تسطع هذه الإضاءة على أحد جوانب المنظر، بينما يمتلئ الجانب البعيد عن المصدر الضوئي بالظلال ، التي يمكن إزاحتها بضوء الملء، والإضاءة الجانبية هذه لا تبين تفاصيل السطح بوضوح كما تفعل الإضاءة الأمامية، ولكنها تُوجِد شعورًا قويًّا بالعمق والشكل.

- **الإضاءة العلوية** : تأتي من مصدر فوق المنظر مباشرة، وتُستخدم بكثرة لتجنب اتجاهات الإضاءة الأخرى التي قد تسبب وهجًا أو انعكاسات ضوئية تفسد اللقطة، كما هي الحال عند تصوير أسماك الزينة من خارج الأحواض الزجاجية ، أو المعروضات داخل المعارض الزجاجية، لأنه مطلوب في مثل هذه الأوضاع ألا تنعكس الإضاءة على الأسطح الزجاجية، وهذا ما تحققه الإضاءة العلوية .

ضوء الشمس من الأمام

ضوء الشمس من الجانب

الغمر بضوء الفلاش

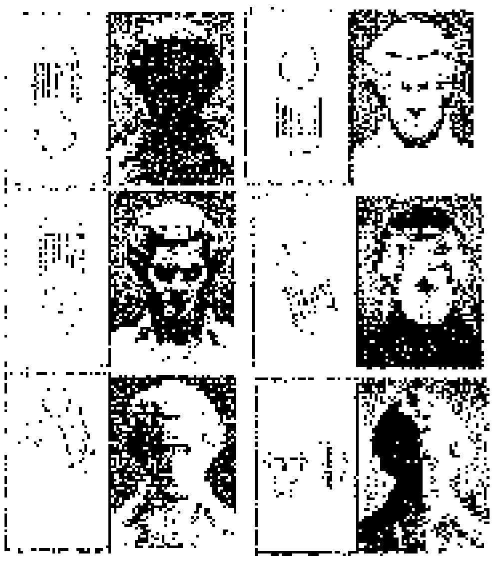
2 – الكثافة:

هى كمية التألُّق الضوئى، ويقيسها المصورون لتحديد النسبة الضوئية للمنظر؛ أى الفرق بين كثافة أكثر المناطق ضياءً وأقلها. ففى الأيام المشمسة أو فى حجرة إضاءتها ساطعة يكون احتمال ارتفاع النسبة الضوئية واردًا. أما فى الجو الغائم أو فى الداخل، فيرجح أن تكون النسبة الضوئية منخفضة.

والنسبة الضوئية تؤثِّر على درجة التباين فى الصورة. فتولِّد النسبة العالية خيالاً حاد التفاصيل مع ألوان فاتحة وداكنة، أما المنخفضة فإنها توجد خيالاً ناعمًا وله مدى واسع من الألوان المتوسطة. وتزيد نسبة الإضاءة العالية الشعور بالإثارة المسرحية أو التوتر عند مُشاهِد الصورة، أما النسبة المنخفضة فتناسب التصوير الشخصى المقرَّب للأفراد، وأيضًا المناظر الساكنة لتظهر على طبيعتها. وتُستخدم أغلب نسب الإضاءة عند التصوير بالفيلم الأبيض والأسود، أما مع الفيلم الملون فقد تسبب النسبة العالية ظهور بعض الألوان زاهية أو داكنة بعمق.

3 – اللـون :

تضفى الأشعة الضوئية على الصورة صبغات لونية مختلفة طبقًا لنوعية المصدر الضوئى، وهذه الصبغات لا تظهر للعين البشرية أثناء التصوير. فمثلا تصبغ المصابيح المنزلية الصورة بلون ضارب إلى الحمرة، بينما تضيف إليها أشعة الفلورسنت مسحة زرقاء مخضرة. ويتغير لون الأشعة الشمسية على مدار اليوم، فيكون أزرق فى الصباح، وأبيض ظُهرًا، ومحمرًّا بلون الورد قبل الغروب مباشرة.



وهذا التغيير فى اللون يترك أثرًا ضعيفًا عند التصوير بالفيلم الأسود والأبيض ولكنه يولد تأثيرات مختلفة ولمدى كبير على الصورة الملونة. ولكى نسيطر على هذه التأثيرات نستخدم مرشّحات تركب أمام العدسة ، أو فيلمًا ملونًا خاصًّا مصممًا للتصوير مع نوع محدد من الإضاءة فى الداخل أو الخارج.

**ثانيا: الإضاءة الصناعية:**

وتستلزم الإضاءة الصناعية استخدام معدات متنوعة، ويمكن تقسيمها إلى فئتين أساسيتين طبقًا لوظيفة كل منها، تشكل الفئة الأولى مقاييس التعريض أو الإضاءة التى تحدد كمية الضوء اللازم للتصوير، أما الفئة الثانية فهى وسائل الإضاءة الصناعية التى تمدنا بالإضاءة الإضافية التى نحتاج إليها عند تسجيل صورة.

**1- مقاييس الإضاءة:**

وتسمى أيضًا مقاييس التعريض وهى تساعد على التحديد الصحيح لكميَّة الضوء المار إلى الفيلم أو إلى شرائح "CCD"، وهذه المقاييس قد تكون محمولة باليد أو مثبتة فى جسم الكاميرا. والمقاييس المحمولة باليد تقيس الإضاءة فى المنظر وتحدد طرق التشغيل الصحيح للكاميرا كى تعطى التعريض المناسب، أما المقاييس المثبتة فى جسم الكاميرا فهى تقيس الضوء الساقط على عدسة الكاميرا، وتزود بعض الكاميرات بمقاييس تعريض مثبتة تعمل آليا على ضبط سرعة الغالق وفتحة الحدقة؛ لتتناسب مع كمية الإضاءة المتاحة.

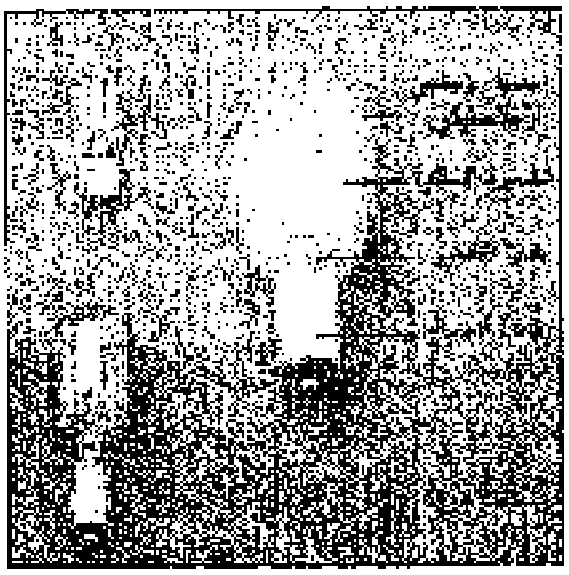
كما تُصنَّف مقاييس الإضاءة طبقًا للطريقة التى تتبع عند قياس الضوء لتشمل: مقاييس الضوء المنعكس، ومقاييس الضوء الساقط. ويستخدم كثير من أجهزة القياس المحمولة باليد طريقتى القياس، أما أغلب المقاييس المثبتة بالكاميرا فتعمل بطريقة الضوء المنعكس، وتعمل كل منها على النحو التالى:

- **مقاييس الضوء الساقط**.. تقيس الإضاءة الساقطة على المنظر؛ لذا ينبغي للمصوِّر عند قياس هذا النوع من الإضاءة، أن يقف بجوار المنظر موجها المقياس إلى المكان الذى يصور منه المنظر.
- **مقاييس الضوء المنعكس**.. تقيس الأشعة المرتدة من المنظر إلى الكاميرا، ولأن المناطق المختلفة من المنظر تعكس كميات مختلفة من الضوء، لذلك فإن أغلب

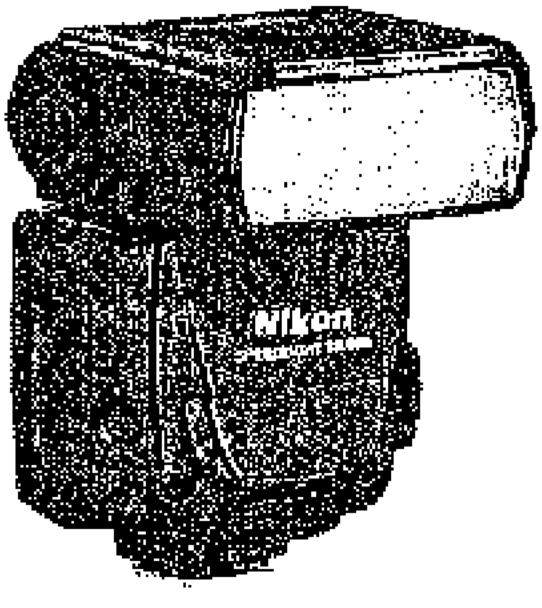
المقاييس المثبتة تعطى قيمة متوسطة للإضاءة المنعكسة من جميع المناطق. ولكى نقيس الضوء المنعكس بواسطة المقياس اليدوى يجب توجيهه إلى الجزء الأهم من المنظر، ويفضل إذا كان هناك تباين كبير بين مناطق الضوء والظل، أن تُؤخذ قراءات لأكثر المناطق إضاءة وأقلها، ثم يُحسب متوسطهما.

**2ـ وسائل الإضاءة الصناعية:**

تتعدد وسائل الإضاءة الصناعية المستخدمة فى التصوير، ولكن أكثر مصادر الإضاءة الصناعية استخدامًا نوعان: مصابيح الوميض، ووحدات الوميض الإلكترونى، وينتج عن نظامى الوميض هذين سطوع ضوئى قصير يكون كافيًا لتسجيل صورة المنظر، ويتضح ذلك فى الآتى:



• **مصابيح الوميض..** قد تُزوَّد ببطاريات تمدها بالتيار الكهربائى، أو قد تنشط بوسيلة أخرى فى الكاميرا، وكل مصباح وميض يمدنا بسطعة ضوء واحدة فقط، وتختلف مصابيح الوميض بشكل كبير فى حجمها وكثافتها الضوئية، لذا تحدِّد تعليمات كل آلة تصوير الأنواع المستخدمة معها من هذه المصابيح.




• **وحدات الوميض الإلكترونى «الفلاش»..** تُزود هذه الوحدات بالتيار الكهربائى من بطاريات مثبتة بها أو من مخارج التيار الكهربائى، وتتمكن وحدات الوميض الإلكترونى من تفجير آلاف الومضات، كل واحدة تمدنا بمقدار من الضوء مساوٍ لمصباح الوميض، ولكن مدة بقاء هذا الضوء قصيرة جدًّا، ومعدات الوميض

الإلكترونية تختلف بين أجهزة صغيرة لإطلاق الوميض، تنزلق في مجرى أعلى سطح الكاميرا، إلى وحدات كبيرة خاصة بالأستديو. ووحدات الوميض الإلكترونية أغلى ثمنًا من أغلب وحدات مصابيح الوميض، ولكن تكلفة كل ومضة من ومضاتها أقل.

وتُزوَّد بعض الكاميرات بوميض إلكتروني مثبَّت بجسم الكاميرا، كما قد تُزوَّد بضوء تحذير ينذر المصور في حالة الإضاءة الخافتة بأنه مطلوب ضوء وميض إضافي. ويُفضل في بعض الأحيان استخدام طلقة وميض إضافية في وجود ضوء الشمس الساطع للتقليل من التباين الحاد، الذي تسببه الظلال في منطقة الجانب الآخر من الوجه.

كما يوجد في معظم الكاميرات وسيلة مثبتة بها تسمى **متزامن الوميض**، وهي تعمل على التنسيق بين انطلاق الوميض وانفراج الغالق؛ ليحدث أكبر قدر من ضياء الوميض عندما تصل فتحة الغالق مداها.

**أنواع الوميض الإلكتروني «الفلاش»:**

1- الفلاش الداخلي **"built-in"**: تأتي معظم الكاميرات مزوّدة بفلاش إلكتروني مبيت ضمنها، والذي يسمى أيضًا بالستروب "strobe" ويلاحظ أن فلاشات الكاميرات الرقمية تكون صغيرة الحجم ومنخفضة الطاقة، ويعتبر معظمها محدود المجال، الذي يتراوح عادة من نحو 0.5 متر إلى مترين، وتجدر الإشارة إلى أن استخدام الفلاش يؤدي إلى استهلاك أسرع لبطارية الكاميرا، مما يعني أنك لن تحصل على نفس عدد الصور التي يمكن أن تحصل عليها في حال عدم استخدام الفلاش.

2- الفلاش المساعد: تأتي معظم الكاميرات مزوّدة بمنفذ – ويعرف أيضًا بفردة الحذاء الساخنة – "hot shoe" يتيح إمكانية توصيل فلاش خارجي إليه، ويعتبر

الفلاش الخارجى أفضل من الفلاش المبيت بالكاميرا فى حالات معينة، نظرًا لأنه يغطى بضوئه مسافات أطول بكثير، ويتحكم باتجاه ضوء الفلاش، وبالتالى يمكنك تلافى الخيالات المشوهة للصورة، ويجدّد تجهيز نفسه بشكل أسرع ليعطى أداء أسرع، ويساعد على توفير استهلاك بطارية الكاميرا، وتتمتّع بعض الكاميرات الرقمية بميزة تسمح للمصور بتغيير كمية الضوء التى يمكن أن يطلقها الفلاش، مما يعطى تحكمًا أكثر دقة بضوء المشهد المراد تصويره.

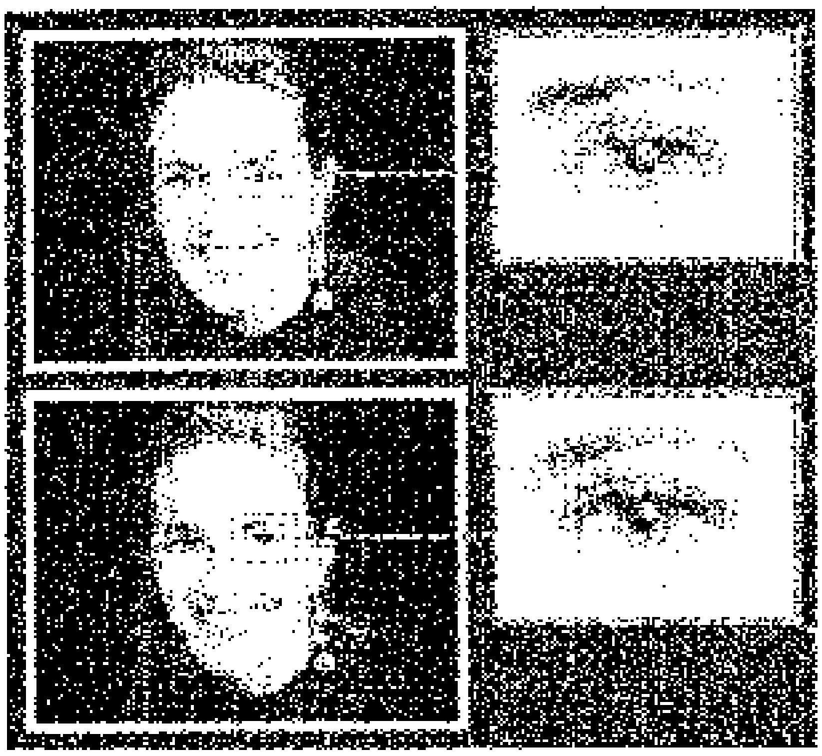
**أنماط الوميض الإلكترونى «الفلاش»:**

1- **الفلاش الآلى:** يمتاز الفلاش الآلى بأنه يقوم بإطلاق ضوء الفلاش عند الحاجة إلى ضوء إضافى فقط، وتتحدد هذه الحاجة من قبل حساس الضوء الموجود ضمن الكاميرا، والذى يقوم بقراءة المشهد أو موضوع التصوير، وعندما تكون البيئة الخارجية ذات إنارة كافية، فإن الفلاش لا يطلق ضوءه، وتجدر الإشارة إلى أن الفلاش لا يمكنه أن يتحسّس الأوضاع المُنارة من الخلف؛ ولهذا فإن معظم الكاميرات الرقمية تتضمّن نمط الفلاش الممتلئ "Fill Flash" .

2- **الفلاش الممتلئ "Fill Flash":** وفيه يتم تشغيل الفلاش مع جميع الصور التى تلتقطها الكاميرا، ويُستخدم نمط الفلاش الممتلئ لإضاءة الأوضاع المضاءة من الخلف، والتى يكون فيها موضوع التصوير أكثر عتمة من خلفية المشهد المراد تصويره ؛ إذ تصادف أحيانًا حالات إضاءة متناقضة، حيث يكون التباين بين المساحات المضاءة ومساحات الظل أكبر من أن يحتمله الفيلم. مثلاً صورة مجموعة من الناس فى مواجهة أشعة الشمس المباشرة، أو قرص الشمس خلف أكتافهم. فى الحالة الأولى ستحصل على ظلال صعبة وحادة أسفل الذقون والأنوف، بحيث تتغير تعابير الوجوه وتبدو العيون كتل سوداء والأنف بارزًا جدًا، أما فى الحالة الثانية، فإذا قمنا بحساب التعريض بناءً على إضاءة الوجه ستذوب الخلفية وفى أحسن الأحوال ستبدو ساطعة جدًا وبدون تفاصيل.

والفلاش المملوء يساعد على تخفيف التناقض في مثل هذه الحالات، عن طريق الموازنة بين إضاءة مصدر الضوء المتاح (المصدر الطبيعي)، وومضة فلاش مسيطر عليها تمامًا، كي تحافظ على التأثير الطبيعي للمشهد المصور، ويجب أن تكون الومضة أقل من الضوء المتاح، وتكون النسبة غالبًا 2:1 -الومضة تشكل نصف تعريض المصدر الطبيعي- أو 4:1 -الومضة ربع الإضاءة الطبيعية- وتعتمد آلية تقليل الفلاش من أجل خفض كمية الومضة على نوع الفلاش. وبعض وحدات الفلاش تحتوي على منظم آلي لتقليل كمية الومضة إلى النصف أو الربع أو حتى لغاية 16:1.

**ملامح أساسية لاستخدام «الفلاش»**: ونعرض لأهمها فيما يلي:



1- تخفيض أثر احمرار مقلة العين "Redeye".. إن بؤبؤ العين يكون واسعا في ظروف الإضاءة الضعيفة، مما يسمح لضوء الفلاش المفاجئ بالسقوط على الشعيرات الدموية الدقيقة ذات اللون الأحمر داخل العين، وبالتالي ظهور تأثير العين الحمراء في لقطات الوجه القريبة.. ويتم تخفيض هذا الأثر عن طريق فلاش تمهيدي سريع، يتم تفعيله قبل أن ينطلق الفلاش الفعلي وقبل التقاط الصورة بالضبط، ومن المفترض أن تقلّل سلسلة الفلاشات المتعددة من ظاهرة احمرار بؤبؤ العين الحمراء، التي نجدها في بعض الصور عندما ينظر الأشخاص أو الحيوانات إلى الكاميرا مباشرة؛ وتوجد طريقة أكثر فاعلية للقضاء على ظاهرة احمرار العين، وذلك باستخدام الفلاش المساعد، وإذا فشلت جميع الطرق في القضاء على هذه الظاهرة، يمكنك القضاء عليها باستخدام برمجيات تحرير الصور.

ومن مواصفات الكاميرا الجيدة والمرتبطة بالفلاش هو عدد الومضات "اللقطات" ، التي تنتجها مجموعة البطاريات ، وكذلك الوقت الذى يمضى بعد أخذ لقطة بالفلاش ليصبح جاهزا للقطه التالية.

**2- تقنية التزامن البطىء للفلاش "Slow Sync"** .. وتُعرف هذه الميزة أيضًا باسم توافت الستارة الخلفية "Rear-Curtain Sync" وفى بعض الكاميرات تسمى خاصية "With High-Speed Sync" أو "Without High-Speed" Sync ، وتعنى الأخيرة استخدام الفلاش البطىء "Slow Sync" فى حين تسمى فى كاميرات أخرى "Night portrait Mode" ، وتعتمد هذه الميزة على ضبط الفلاش بحيث يُضيف بعض الإضاءة إلى موضوع التصوير فى حالات الإضاءة المنخفضة أو فى التصوير الليلى، مع ترك الغالق مفتوحًا لفترة كافية لتسجيل تفاصيل خلفية المشهد، وعند استخدام ميزة تقنية التزامن البطىء بشكل فعال، فإنها تزيد من سطوع خلفية المشهد وتضىء موضوع التصوير بشكل كامل، كما يتضح فى الصورة السفلية المرفقة. وتجدر الإشارة إلى أن خلفية الصورة ستظهر سوداء اللون إذا لم تُستخدم هذه الميزة، كما يتضح فى الصورة العلوية المرفقة .

3- **سرعة تزامن الفلاش..** تمتلك غالبية كاميرات "S.L.R" سرعة غالق قصوى محددة للتصوير باستعمال الفلاش تدعى سرعة تزامن الفلاش، وتكون في العادة 1/ 125 من الثانية الواحدة، ويرمز لها غالبا بالحرف "x" على قرص السرعات، أو تكون بلون مغاير للون باقي السرعات، ويجب على المصور التقيّد بهذه السرعة عند التصوير بالفلاش أو اختيار سرعات أبطأ، على سبيل المثال،1/ 60 أو 1/ 30. ولا ينبغي أبدا اختيار سرعة غالق أعلى من سرعة تزامن الفلاش المنصوص عليها؛ لأن ذلك سوف يتسبب في تلف الصورة.

4- **التحكم بالتعريض..** ويعتمد زمن التعريض عند التصوير بضوء الفلاش -ومن ثم كمية الضوء الواصلة إلى الفيلم أو شرائح "CCD" - على فتحة العدسة المستخدمة وبعد الموضوع عن الكاميرا وقوة الجهاز، وليس لسرعة الغالق أي دور في تحديدها، اللهم إلاّ إذا كانت اللقطة تجمع بين الضوء الطبيعي والضوء المباغت. ولكي تكون الصورة بضوء الفلاش صحيحة التعريض، يتم ضبط فتحة العدسة على القيمة المناسبة الموضحة في جدول كتيب التعليمات الذي يرفق مع وحدة الوميض. ويعطي هذا الجدول الفتحة المطلوبة للمسافات المختلفة، والسرعات المختلفة للأفلام. وكثير من وحدات الوميض مزودة بقرص يمكن

من التحديد السريع للتعريض الصحيح، فعندما تختار حساسية الفيلم وتحدد المسافة بين الكاميرا والمنظر، يجب أن تستخدم القرص ليبين لك الفتحة التى تحتاج إليها.

5- رقم الدليل "Guide Number".. رقم الدليل للفلاش "GN" يعد من الأمور التى تساعد فى ضبط فتحة العدسة المناسبة عند التصوير بالفلاش، وهو مقياس لشدة الومضة، ومع الفلاش اليدوى، تحسب فتحة العدسة المناسبة لتصوير موضوع واقع على مسافة معينة بقسمة رقم الدليل على هذه المسافة.

وعلى سبيل المثال، إذا كان رقم الدليل للفلاش الذى تستعمله هو 32 مترًا، وكان الموضوع يبعد عن الكاميرا مسافة 4 متر، فإن فتحة العدسة المناسبة تكون حاصل قسمة 32 مترًا على 4 متر أى "F8"، لاحظ أن رقم الدليل المذكور فى كتيّب الفلاش يكون معيّرًا على فيلم حساسية "100 ISO"، ومع الحساسيات الأخرى ينبغى إجراء التعديل المناسب على فتحة العدسة. فمثلاً للمثال المذكور سابقًا، إذا استخدمنا فيلم حساسية 200، تكون فتحة العدسة المناسبة F11، ومع فيلم حساسية 400 تكون F16، بينما إذا استخدمنا فيلم حساسية 50، تكون فتحة العدسة الموافقة هى F5.6 .

إذًا يجب أن يتعرف المصور على الفلاش بشكل عميق، ولا يدع الأمور للمصادفة، فعليه تجريب مختلف عيارات الفلاش، ولا بأس من إهدار بعض الأفلام فى سبيل التأكد من صحة التعامل مع وحدة الفلاش، وبعض الفلاشات تأتى مصحوبة بكتيّبات ضخمة تشرح تقنيات العمل، ينبغى قراءة هذه الكتيّبات قراءة متأنية وعميقة بما يساعد على التقاط صور مبهرة باستخدام الضوء المباغت.

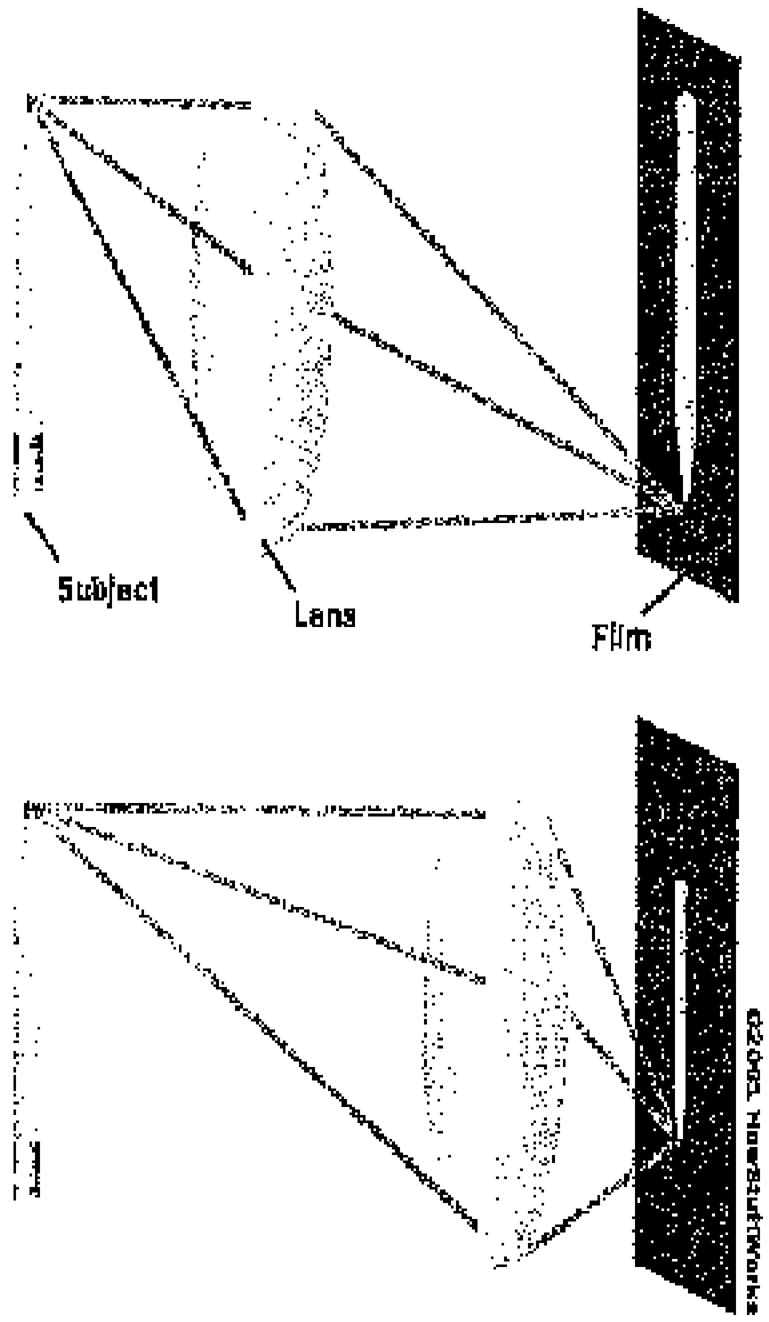
**5 ـ العدسة "Lens":**

تعتبر العدسة بمثابة عين الكاميرا التي ترى بها الأشياء وتسجلها على الفيلم. وتتمثل وظيفتها الأساسية في تجميع الأشعة الضوئية المنعكسة على المشهد الذي يتم تصويره، والمعبرة عنه، في نقطة واحدة تسمى بؤرة العدسة، ثم تمرير تلك الأشعة بشكل مقلوب إلى الفيلم الحساس للضوء في الكاميرات الفيلمية، أو إلى شرائح "CCD" في الكاميرات الرقمية، كي تنفعل بها مسجلة خيالاً للمشهد، مقلوبًا وكامنًا، أي غير مرئي، يظهر بعد ذلك معتدلا واضحا بفعل عمليات الإظهار والتحميض والطبع على أحد أنواع ورق التصوير، وتتعدد أنواع العدسات، وتختلف فيما بينها من حيث عوامل كثيرة، وسوف نتعرض لموضوع العدسات بشكل مفصل في فصل مستقل من هذا الكتاب.

**6. ضابط المسافة "Distance Scale":**

يعد ضابط المسافة من أهم العوامل المؤثرة على جودة الصورة ووضوح تفاصيلها، ويقوم ضابط المسافة بعملية التبئير "Focusing"؛ أي ضبط المسافة داخل الكاميرا بين العدسة والفيلم أو شرائح "CCD" في الكاميرا الرقمية - المعروفة بالبعد أو الطول البؤرى- بحيث تتواءم مع المسافة بين العدسة والمنظر المراد تصويره، فلكي نحصل على صورة واضحة التفاصيل لمنظر قريب من الكاميرا فلا بد أن تكون عدستها بعيدة نسبيًا عن الفيلم، أما المناظر البعيدة عن الكاميرا، فتحتاج أن تكون عدسة الكاميرا قريبة من الفيلم، فالعلاقة عكسية بين المسافة والبعد البؤرى المستخدم في التصوير، ويتولى ضبط هذه العلاقة ضابط المسافة بالكاميرا.

وتتمثل وحدات قياس المسافة فى الكاميرات بأنواعها المختلفة فى وحدتين هما: المتر ويرمز له بحرف "M" على حلقة ضابط المسافة، والقدم ويرمز له بحرف "FT"، ويكتب كل رمز منهما بلون مختلف على حلقة ضابط المسافة.

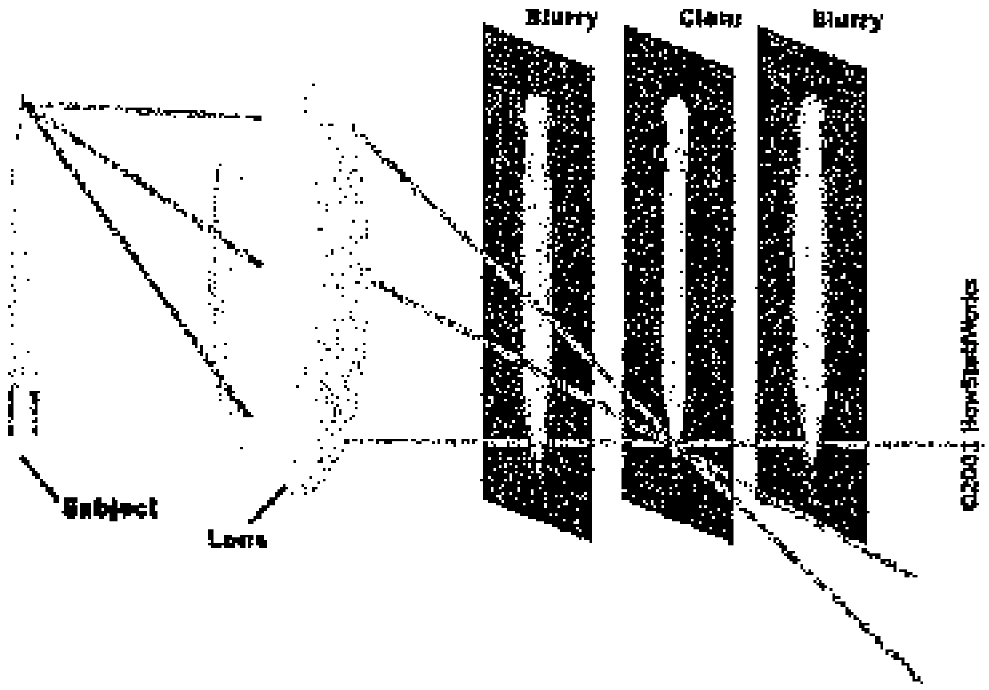



والغالبية العظمى من الكاميرات لا تستطيع التقاط صور واضحة على مسافة أقل من واحد متر أو مترين، ولكن هناك بعض الكاميرات تحتوى على تبئير دقيق "Macro Focusing" بما يجعل الكاميرا لها القدرة على التقاط صور قريبة جدًّا من الكاميرا، قد تصل إلى "7 سم" فى بعض الكاميرات الرقمية أو واحد قدم فى الكاميرات الفيلمية، وهو ما يفيد فى مهمات تصويرية عديدة، مثل تصوير المستندات الورقية أو الخرائط وغيرها.

**كيف تتم عملية الضبط البؤرى؟**

تختلف الكاميرات فيما بينها من حيث طريقة الضبط البؤرى، فقد يتم ضبط المسافة بشكل يدوى فى بعض الكاميرات، وقد يتم بشكل أوتوماتيكى فى كاميرات أخرى، وسوف نوضح كل من الطريقتين فيما يلى:

1- الضبط البؤري اليدوي:




ويتوفر في معظم الكاميرات الأحادية العاكسة "S.L.R." حيث يوجد بها وسيلة للتبئير؛ أي ضابط مسافة؛ ويتم فيها ضبط المسافة أو التبئير من خلال قيام المصور بتدوير حلقة ضابط المسافة حركة دائرية، حتى يرى المنظر أمامه في محدد الرؤية "View Finder"، إما غير مزدوج وإما غير منكسر وإما غير مشوش من أجل الحصول على التحديد الصحيح للبؤرة.

فقد يظهر في محدد الرؤية لبعض الكاميرات صورة مزدوجة؛ أي صورتان متماثلتان، لا يتَّحدان في صورة واحدة إلا بعد ضبط المسافة أو التبئير لتصبح الصورتان صورة واحدة دقيقة التفاصيل، أو قد يكون هناك خيال واحد ولكن جزءًا منه داخل دائرة وسط الكادر منقسمًا أو منكسرًا إلى نصفين، ويتم تحريك ضابط المسافة حتى يبدو المنظر مستقيما دون أي انكسار داخل الدائرة -كما يتضح في الشكل المرفق- وفي نوعية أخرى من الكاميرات تظهر على محدد الرؤية نقاط دقيقة بها يجعل المنظر مشوشا، وهذه النقاط لا تختفي إلا عندما يتم ضبط المسافة على نحو صحيح.

لقطة فى البؤرة

واللقطة نفسها خارج البؤرة

2- الضبط البؤرى الأوتوماتيكى: هناك الكثير من الكاميرات ثابتة البؤرة، ويتوفر فى معظم كاميرات محددة المجال "Range-Finder Cameras"؛ وفى أغلب هذه النوعية من الكاميرات يتم ضبط المسافة بها بشكل أوتوماتيكى دون تدخل من المصور، لذلك فهى غير مزودة بوسيلة للتحكم فى البؤرة لضبطها على المسافة المحددة ، التى يقع عليها المنظر، ومعظم هذه الكاميرات تم تصنيعها بمواءمة العدسة مع الآلة، بحيث يمكنها التقاط الصور واضحة فى مدى بُعْدِى معين.

وفى الحقيقة تتيح كاميرات محدد المجال إمكانية الضبط البؤرى بعدة أساليب مريحة وناجحة فى الأغلب الأعم ، منها:

- النوع الأبسط من الكاميرات المدمجة لا يملك آلية الضبط البؤرى التلقائى، وكل ما هنالك أن العدسة تسمح بالحصول على صور مقبولة فى المجال من 1.5 م

ولغاية 10 م، وهذا المجال يكفى لمعظم اللقطات وبالتالى ليس هناك من مشاكل تذكر.

- أما الكاميرات المدمجة من نوع "صوّب وصوّر" فهى لا تسمح للمصور بالتدخل فى عملية الضبط البؤرى، ولكن تتم العملية كلها بشكل أوتوماتيكى، وأقصى ما يمكن عمله من قِبَلِ المصور هو الاستعانة بوظيفة قفل التركيز الأوتوماتيكى (AF-Lock) المشابهة لعملية قفل التعريض، وهذا يعنى اختيار الجزء الأكثر أهمية فى الكادر، وإجراء الضبط البؤرى على هذا الجزء وتثبيت القراءة ومن ثم إعادة تأليف الكادر حسب ما هو مطلوب، ونظرا للتشابه الكبير بين عمليتى قفل التعريض وقفل التركيز، فإن معظم الكاميرات تجمع بين هاتين الوظيفتين من خلال زر واحد (AE/AF-Lock).

- فى حين هناك كاميرات أكثر تطورًا تملك آلية تركيز بؤرى تلقائى، بعضها من النوع البسيط، حين تكون العدسة قابلة للإزاحة بين نقطتين "وضعيتين"، لنقل إحداهما تمثل التركيز على مسافة 1.5م والأخرى– على مسافة لا متناهية. والبعض الآخر أكثر تعقيدًا وتملك العدسة عشرات ، بل أحيانًا مئات نقاط التركيز "وضعيات"، التى تتيح الحصول على ضبط بؤرى دقيق لا يقل مستواه عن الضبط البؤرى فى الكاميرات المرآتية.

**كيف يعمل نظام الضبط البؤرى الأوتوماتيكى؟**

هناك العديد من أنظمة الضبط البؤرى الآلى المستخدمة فى الكاميرات، وجميعها تستخدم جهاز قياس لتقدير المسافة بين الكاميرا والموضوع، ومن ثم تقوم بتشغيل محرك يقوم بإزاحة العدسة إلى الوضعية الأنسب من أجل الحصول على تركيز بؤرى مثالى .

وبعض الأنظمة تعتمد على الموجات فوق الصوتية لقياس المسافة، وتقوم بحساب الوقت الذى يستغرقه ارتداد هذه الموجات عن الموضوع، وتستخدم الكاميرات المدمجة "Compact Cameras" الأشعة تحت الحمراء لتقدير المسافة ، فى حين تعتمد الكاميرات الأحادية العاكسة الذّاتية التركيز فى تقدير المسافة على آلية أكثر نضجًا ودقة ، تتلخص فى البحث عن أفضل تباين للصورة الساقطة على شاشة التركيز "Focusing screen" ويمثل أعلى تباين للصورة نقطة التركيز المثالية.

**عيوب فى أنظمة الضبط البؤرى الأوتوماتيكى:**

من أكثر عيوب أنظمة الضبط البؤرى الأوتوماتيكى أن بعض الأنظمة التى تعتمد على قياس التباين يمكن أن تنخدع ، وتعطى نتائج غير صحيحة عند التصوير فى ظروف إضاءة متدنية، أو إذا كان الموضوع المصور عبارة عن نقوش"Patterns" ، وثمة مشكلة أخرى تعانى منها الأنظمة التى تستخدم الأشعة تحت الحمراء ، أو الموجات فوق الصوتية، تتلخص فى أن هذه الأنظمة تقيس المسافة إلى أقرب جسم فى المشهد ضمن منطقة الضبط البؤرى وتظهر المشكلة حين لا يكون الموضوع الرئيسى هو الجسم الأقرب كما هى الحال فى الوضعيات غير العادية.

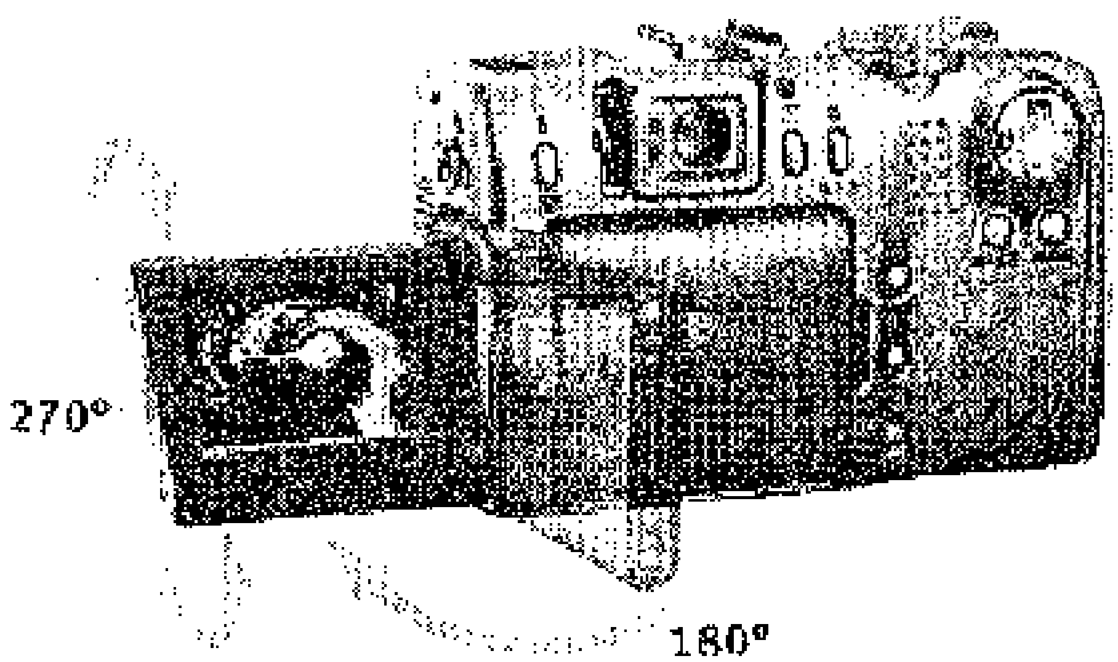
**7ـ محدد الرؤية.. "View Finder":**

وهو عبارة عن نافذة زجاجية أو عدسة صغيرة؛ تسمح للمصور بالنظر من خلالها بمشاهدة الموضوع المراد تصويره، قبل الضغط على زر الغالق، وتتمثل وظيفته الأساسية فى تأليف المشهد "Composing" ، الذى يتم تصويره، إذ تعد من أكبر العلامات على مهارات المصور، هى قدرته على تكوين المشهد وتأليفه على نحو جيد ومبدع، وإذا لم يكن لدى المصور القدرة على تكوين المشهد بشكل صحيح، فلا يمكن بأى حالٍ الحصول على صورة جيدة، بصرف النظر عن قدرات الكاميرا التى يستخدمها فى التصوير.

ونذكرُ ببعض الإرشادات المهمة في سبيل تكوين المشهد بشكل جيد – التي تعرضنا لها تفصيلا في الفصل الثالث من هذا الكتاب – لعل أهمها: على المصور ألاَّ يضع الهدف في منتصف الكادر، بل يضعه في المركز البصري، مع محاولة تطبيق قاعدة الأثلاث. وجعل الهدف الرئيسي يملأ الكادر بأكمله، مع استخدام العدسة الصحيحة ، والتي تحقق الغرض من التقاط الصورة، وجعل كل العناصر المشتركة الظاهرة في الكادر تخدم الغرض من الصورة، ويجب ألاَّ نتردد في حذف أي عنصر سيفسد تكوين الصورة، أو يشوش على الهدف الرئيسي في المشهد .

فكما هي الحال مع ملحني وقادة الأوركسترا الموسيقية ، الذين يستخدمون كل الأدوات لتقديم سيمفونية متناغمة، فعلى المصور القيام بتشكيل عناصر كل صورة والتفكير بها مسبقا، فسيكون لكل عنصر في الصورة دوره وتأثيره على الصورة بأكملها، لذلك يجب تجنب التقاط الصور العشوائية، وتجنب حشر عدد كبير من العناصر في الصورة مما يقدم نتيجة مربكة، والتخلص من تلك العناصر بالاقتراب أكثر من موضوع الصورة أو من خلال إزالة تلك العناصر أو تغيير زاوية التقاط الصورة، أو باستخدام خاصية التقريب أو التحجيم .

وتأتي معظم الكاميرات الرقمية مزودة بشاشة عرض"LCD Viewfinder" أو"LCD" اختصار لـ: "Liquid Crystal Display" وهي عبارة عن شاشة إلكترونية صغيرة تقع على الواجهة الخلفية للكاميرا، وتعرض الأشياء التي تراها العدسة، وتستخدم هذه الشاشة عادة لرؤية المشهد الذي



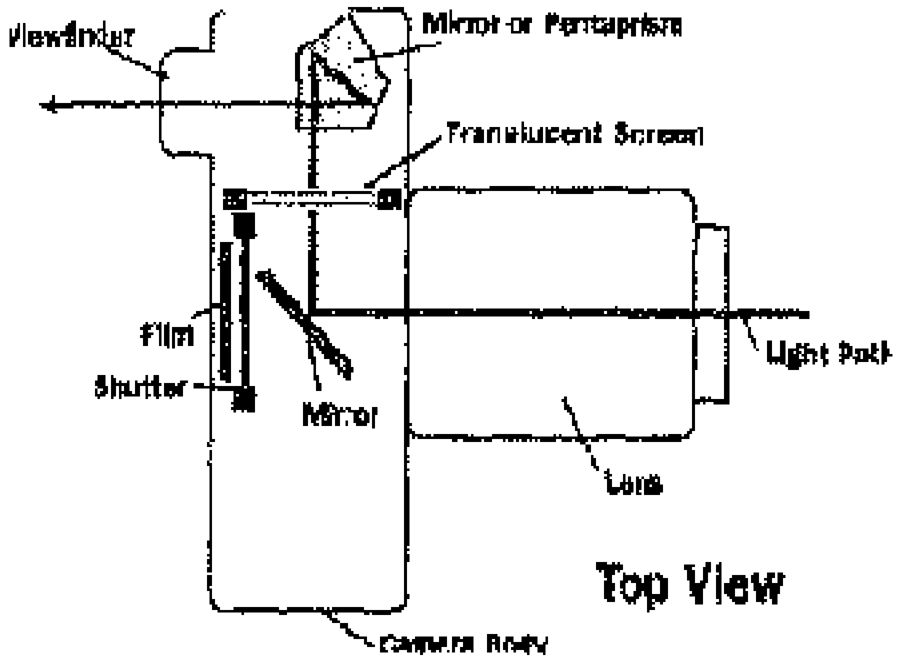
نرغب فى تصويره، ومشاهدة الصور فور التقاطها، وتركيب الصورة، واختيار الإعدادات، والتركيز البؤرى، وكذلك عند التقاط الصورة بنمط التقريب الماكرو "Macro"، حيث لا نستطيع مشاهدة الهدف من فتحة النظر العادية، كما أنها تتيح مشاهدة نسخة من الصورة التى ستظهر قبل التقاطها بما يتيح الفرصة لتعديل الوضعية، وتعتبر هذه من أهم مميزات الكاميرات الرقمية لالتقاط صور مثالية.

**وتنقسم الكاميرات الفيلمية من حيث محدد الرؤية إلى نوعين هما:**

1- الكاميرات ذات محدد الرؤية الخارجي: والمعروفة بكاميرات "صوب وصوِّرْ" "Point-And-Shoot"، ويتوفر لهذه الكاميرات نظام رؤية منفصل عن عدستها، ومحدِّد الرؤية فى أغلب هذه النوعية من الكاميرات عبارة عن نافذة صغيرة تقع إلى أعلى وإلى يسار عدسة الكاميرا، وفى هذه الكاميرات يكون محدد الرؤية منفصلا عن العدسة، بمعنى أن لكل منهما منظورًا مختلفًا، ومن ثم فإن ما يراه المصور فى المحدد قد لا تراه العدسة بالضبط، مما يترتَّب عليه أن تأتى الصورة الناتجة غير مطابقة تماما لما رآه وحدده المصور من خلال المحدد، ذلك على أساس أن ما يسجل على الفيلم هو ما تراه العدسة وليس ما يراه محدد الرؤية. فاختلاف المنظور "Parallax Error" هو الاختلاف فى حقل الرؤية بين العدسة ومحدد الرؤية، وهذا التأثير مشابه لما نحصل عليه عند النظر إلى مشهد ما بعين واحدة، ثم بالعين الأخرى، حيث يبدو الأمر كما لو كان هناك إزاحة فى المشهد.

ويعيب هذه الكاميرات أيضا، أن معظمها لا يمكنها التصوير من مسافة أقل من واحد متر، ولا تتيح إمكانية تغيير العدسة، وأغلب هذه الكاميرات تكون خفيفة الوزن، ورخيصة السعر، وتستخدم فيلمًا مقاس 35 ملم، وهى تناسب الهواة لا المحترفين.

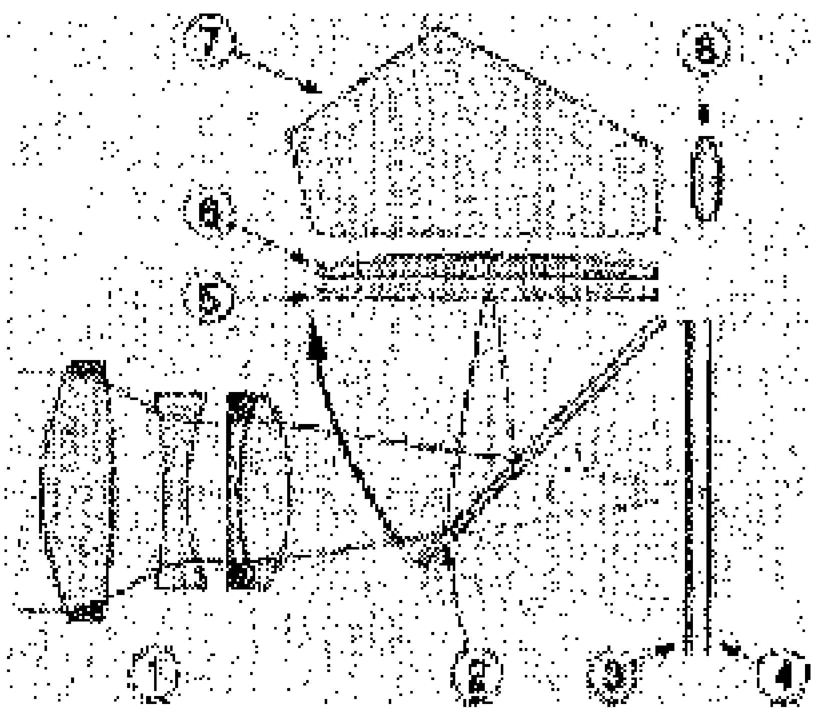
2 - الكـاميرات الأحاديــة العاكسـة "S.L.R.": أى الكـاميرات ذات العدســة الأحادية العاكسة "Single-Lens Reflex Camera" وهى تتجنب كـل عيـوب النوع السابق، ففى هـذا النـوع مـن الكـاميرات الاحترافيـة يكـون محـدد الرؤيـة مرتبطـا بالعدسة، ولكل منهما منظـور واحــد، بمعنــى أن مـا يـراه المصور من خلال محدد الرؤيـة هو بالضبط ما تراه العدسة، فما يـراه المـصور فى المحـدد هـو بمثابة صورة معكوسة لما تراه العدسة، ومن ثم تأتى الصورة الناتجة مطابقة تماما لما رآه وحدده المصور فى المحدد؛ إذ تحتوى هذه الكاميرات على مرآة ذاتية الحركة مثبتة بين العدسة والفيلم بزاوية 45° ؛ لتعكس الخيـال إلى محـدد الرؤيـة، وعنـد الضغط على زر الغالق ترتفع هـذه المـرآة بعيـدًا عـن مـسار الأشـعة الـضوئية ؛ ليتعرض الفيلم للضوء، وبهذا الأسلوب يرى المصور المشهد الذى يتم تـصويره بالضبط كما سيسجَّل على الفيلم.




وأغلب الكاميرات الأحادية العاكسة التى تستخدم الفيلم 35 ملم، تكون أثقل وزنًا وأغلى ثمنًا من الكاميرات ذات محدد المنظر الخارجى. بالإضـافة إلى خلـو هـذا النوع من الكاميرات من خطأ المنظـور، فهـى تمتـاز أيـضا بإمكانيـة تغيـير عدسـتها بمجموعة كبيرة ومتنوعة من العدسات، إلى جانب إمكانية التصوير من مسافة أقـل من متر واحد.

**في حين تنقسم الكاميرات الرقمية من حيث محدد الرؤية إلى ثلاثة أنواع هي:**

1- **الكاميرات المتشبهة بالكاميرات الرقمية الأحادية العاكسة (DSLR-like) :** وتعتبر شبيهة من حيث التصنيع بالكاميرات الرقمية ذات العدسة الأحادية العاكسة، غير أن الصور التي تعرض على الشاشة تكون منشأة رقميًا و تكون ألوانها غير الألوان الطبيعية ، في حين أن الكاميرات الرقمية ذات العدسة الأحادية العاكسة تعرض الصورة الحقيقية على الشاشة. بالإضافة إلى أنها تعرض الصورة في نفس الوقت ، غير أن الكاميرات المتشبهة لا تعرض الصورة مباشرة على الشاشة، كما أنها لا تستطيع تركيب عدسات خارجية.



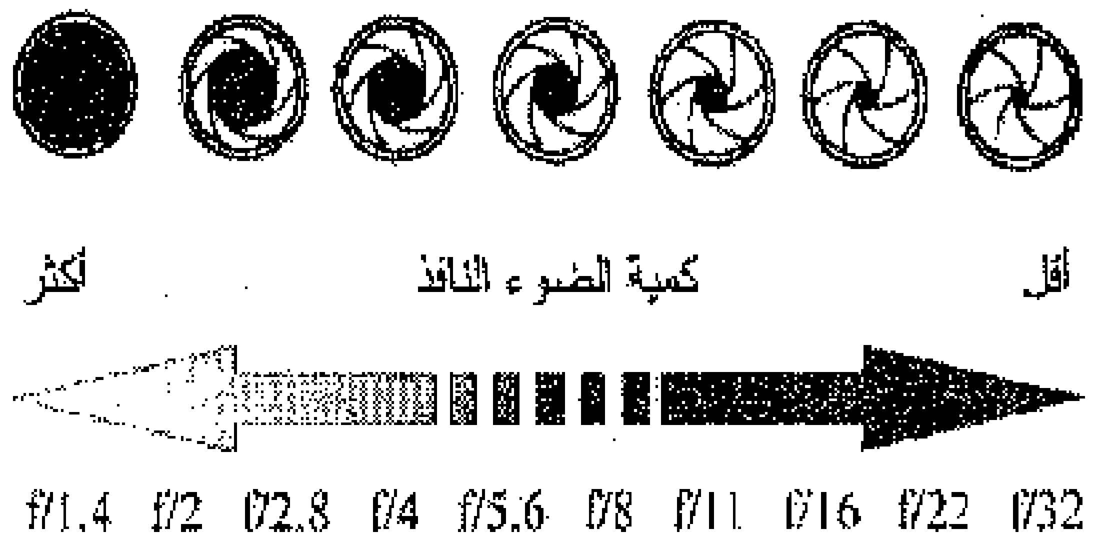

2- **الكاميرات الرقمية المدمجة:** شأنها شأن الكاميرات المتشبهة، فهي لاتتيح تركيب عدسات خارجية، وتعتبر أبطأ من الكاميرات الرقمية الأحادية العاكسة بكثير: وهذا يعتبر عيبًا كبيرًا عند التقاط الصور التي تحتوي على حركة سريعة ، مثل الحياة البرية ، والرياضة، بالإضافة إلى أنها تعطي صورًا قليلة الجودة في الإضاءة الخافتة على عكس الكاميرات الرقمية الأحادية العاكسة التي تعطي صورًا ذات جودة عالية.

3- **الكاميرات الرقمية الأحادية العاكسة "D.S.L.R":** وهي كاميرات تستخدم نفس العدسات والمبادئ الميكانيكية في الكاميرا الفيلمية الأحادية العاكسة، وتستخدم الكاميرات الأحادية العاكسة، سواء أكانت فيلمية أم رقمية، مرآة لعرض الصورة التي سيتم التقاطها على شاشة العرض، وفي النموذج المرفق يتضح أن الصورة

المقطعية للمكونات البصرية الظاهرة في الصورة على اليسار تظهر كيفية مرور الضوء خلال مجموعة العدسات (1)، ويعكس بواسطة المرآة (2)، ثم يسقط الضوء على الشاشة المجمعة (5). وعن طريق عدسة مجمعة (6) والانعكاسات الداخلية في منشور خماسي (7) تظهر الصورة خلال محدد الرؤية (8). عند التقاط الصورة، تتحرك المرآة باتجاه السهم، ويفتح مصراع الكاميرا (3) عارضا الصورة على المجس الحساس (4) بالضبط كما تعرض على شاشة التحديد.

وكانت الكاميرا الأحادية العاكسة، حلم الكثير من المصورين الفوتوغرافيين الرقميين لزمن طويل، أما الآن فإن هذا النوع من الكاميرات لم يعد متوفرا فحسب بل أقل كلفة أيضا. وكما هي الحال مع الكاميرا الفيلمية، فإن الكاميرات الأحادية العاكسة الرقمية باتت تحوي عدسات قابلة للتغيير؛ لتلائم دقة الصورة المطلوبة من قِبَل المصورين المحترفين والهواة.

### 8- الحدقة أو فتحة العدسة "Diaphragm or Lens Aperture":




الديافراجم أو فتحة العدسة هي أشبه بحدقة العين، تضيق أو تتسع حسب كمية الضوء المراد إدخالها إلى الفيلم أو شرائح "CCD" في الكاميرا الرقمية، وتتكون فتحة العدسة من صفائح معدنية رقيقة جدًّا تتداخل مع بعضها البعض، مكونة شكلا دائريا ذا فتحة مركزية، وتتحكم تلك الصفائح في قطر الفتحة التي يدخل منها الضوء للكاميرا، والتعريف

التقنى لفتحة العدسة أو كما يطلق عليه "F-Stop" هو النسبة بين البعد البؤرى للعدسة "Focal Length" إلى قطر فتحة العدسة.

والوظيفة الأساسية لفتحة العدسة هى التحكم فى كم الضوء المار عبر العدسة إلى الفيلم، وتوجد علاقة طردية بين قطر فتحة العدسة من جهة، وكمية الضوء المارة إلى الفيلم من جهة أخرى، فكلما اتسعت فتحة العدسة زادت كمية الضوء المارة إلى الفيلم، والعكس صحيح. ولذا تعد فتحة العدسة من أكثر العوامل المؤثرة فى عملية التعريض، كما أنها تؤثر بشكل واضح على عمق الميدان الظاهر فى الصورة، كما سيتضح تفصيلا فى الفصول القادمة من هذا الكتاب.

وتُحدد فتحات العدسة على الحلقة الخاصة بها فى الكاميرا، بأرقام تسمى الأرقام البؤرية "Focal Numbers"، ولذا يرمز لهذه الأرقام بحرف "F" اختصارًا لـ: "Focal" والقيم النموذجية لفتحات العدسة هى فى الغالب: F: 1.4 – F: 1.8، F: 2 – F: 2.8، F: 4 – F: 5.6، F: 8 – F: 11، F: 16 – F: 22. وتتناسب فتحة العدسة تناسبا عكسيا مع الرقم البؤرى، بمعنى أنه كلما كان رقم فتحة العدسة أصغر، فإن ذلك يعنى أن فتحة العدسة تكون أكثر اتساعا، إذ يمثل الرقم "F22" أضيق فتحة للعدسة، فى حين يمثل الرقم "F1.4" أوسع فتحة للعدسة.

بعبارة أخرى، كلما زاد الرقم البؤرى، ضاقت فتحة العدسة، وقلت كمية الضوء المارة إلى الفيلم. أيضا تتضاعف كمية الضوء أو تقل إلى النصف، مع الانتقال من رقم بؤرى إلى آخر أو من وقفة لأخرى "F-Stop" على أنبوب فتحة العدسة، حسب الاتجاه الذى يتم التغيير إليه بالزيادة أو النقصان، فعلى سبيل المثال، إن فتحة العدسة "F8" تسمح بمرور كمية ضوء ضعف فتحة العدسة "F11" ونصف فتحة العدسة "F5.6" وهكذا.

ويتم التحكم في فتحة العدسة أوتوماتيكيًا في أغلب الكاميرات، إلا أنه في بعض الكاميرات التي يستخدمها المصورون المحترفون، والتي تعتمد نظام أولوية فتحة العدسة "Aperture Priority"، يتم التحكم فيها عن طريق تدوير الحلقة الخاصة بفتحة العدسة يمينا أو يسارا. ويرمز لهذا النظام ب: "AV" اختصارا لـ: "Aperture Value"، ويعنى هذا النظام أنه مع تغيير فتحة العدسة، تقوم الكاميرا آليًا بتغيير سرعة الغالق، لتسمح بإدخال كمية كافية من الضوء إلى الفيلم أو شرائح "CCD" في الكاميرات الرقمية. ويتضح في النموذج التالي تأثير فتحة العدسة على كمية الضوء المارة إلى الفيلم، ففي اللقطات الثلاث تم استخدام سرعة الغالق ذاتها مع التغيير فقط في فتحة العدسة .

"F11" "F8" "F5.6"

**الغالق .. "Shutter":**

غالق الكاميرا عبارة عن ستائر أو شرائح من البلاستيك الأسود المعتم، ويوجد في الصندوق المظلم أمام الفيلم مباشرة في الكاميرات الفيلمية، والغالق في الكاميرات الرقمية لايختلف عنه في الفيلمية؛ سوى أنه في بعض الكاميرات الرقمية الرخيصة نسبيا يكون فيها الغالق إلكترونيا ليطفئ الحساسية الضوئية للشرائح

الحساسة للضوء، وفى البعض الآخر من الكاميرات الرقمية يكون الغالق ميكانيكيا كما هى الحال فى الكاميرات الفيلمية، فى حين أن العديد من الكاميرات الرقمية المتطورة يحتوى على غالق إلكترونى وآخر ميكانيكى فى ذات الوقت.

والوظيفة الأساسية للغالق، أيا كان نوعه ميكانيكيا أو إلكترونيا، هى السماح للضوء بالنفاذ إلى الفيلم أو شرائح "CCD" فى الكاميرات الرقمية، فعند الضغط على زر تحرير الغالق "Shutter Release Button" يفتح الغالق تاركا المجال للضوء بالنفاذ إلى الفيلم لفترة زمنية محددة، ثم لا يلبث أن يعود إلى سابق عهده ليمنع مرور الضوء إلى الفيلم فى الوضع العادى.

**سرعة الغالق .. "Shutter Speed":**

أيضا تمتد وظيفة الغالق إلى تحديد الفترة الزمنية لمرور الضوء إلى الفيلم، وذلك من خلال ما يعرف بسرعة الغالق "Shutter Speed Control"، و يسمى الزمن ما بين فتح الغالق وإعادة غلقه : سرعة الغالق، والتى تمثل مقياسا لزمن انفتاح الغالق ومرور الضوء إلى الفيلم. وتحسب معظم سرعات الغالق بأرقام محسوبة بجزء من الثانية الواحدة، فهى تبدأ فى بعض الكاميرات من 30 ثانية حتى 1/ 8000 جزء من الثانية الواحدة. وتكتب سرعات الغالق على القرص الخاص بها فى أعلى الكاميرا فى هيئة أرقام صحيحة ، فى حين أنها فى الواقع أرقامٌ عشرية تمثل جزءا من الثانية الواحدة.

وسرعات الغالق النموذجية في أغلب الكاميرات هي: 2000/ 1 ثانية، 1000/ 1 ثانية، 500/ 1 ثانية، 250/ 1 ثانية، 125/ 1 ثانية، 60/ 1 ثانية، 30/ 1 ثانية، 15/ 1 ثانية، 8/ 1 ثانية، 4/ 1 ثانية، 2/ 1 ثانية، و1 ثانية. والكاميرات التي تملك غالق من نوع الشرائح البؤرية "Focal plane Shutter" تسمح لك باستخدام سرعات غالق أسرع بكثير من الكاميرات التي تستخدم غالق الشفرات "Leaf Shutter" .

وتعد سرعة الغالق من أهم العوامل – مع فتحة العدسة – المؤثرة في التعريض، إذ توجد علاقة عكسية بين سرعة الغالق من جهة، وزمن مرور الضوء إلى الفيلم، وكذا كمية الضوء المارة إلى الفيلم من جهة أخرى، فكلما زادت سرعة الغالق، قل زمن مرور الضوء إلى الفيلم، ومن ثم قلت كمية الضوء المارة إليه، والعكس صحيح. مع ملاحظة أن زمن مرور الضوء – ومن ثم كمية الضوء – إلى الفيلم يتضاعف ، أو يقل إلى النصف مع الانتقال من رقم لآخر على قرص السرعات بالكاميرا، حسب الاتجاه الذي يتم التغيير إليه، فعلى سبيل المثال زمن مرور الضوء أو انفتاح الغالق مع السرعة 250/ 1 ثانية، يعادل ضعف الزمن مع السرعة 500/ 1 ثانية ، في حين يعادل نصف الزمن مع السرعة 125/ 1 ثانية وهكذا.

وبعض الكاميرات تتيح سرعات غالق بطيئة جدا، منها واحد ثانية أو عشر ثوانٍ أو ثلاثون ثانية وهكذا، وتستخدم هذه السرعات في التصوير في ظروف الإضاءة المنخفضة جدا، أو لإضفاء بعض التأثيرات الخاصة على الصورة، ومن السرعات البطيئة أيضا سرعة يرمز لها بحرف "B" اختصارا لمصطلح: "Bulb Mode" وعند هذه السرعة يبقى الغالق مفتوحًا طالما بقي المصور ضاغطًا على زر الغالق، وهذه السرعة تتيح تعريض الفيلم لعدة دقائق من أجل الحصول على لقطات ليلية مثيرة، وتستلزم السرعات البطيئة عموما استخدام حامل ثلاثي "Tripod" للكاميرا تجنبا لاهتزاز الكاميرا أثناء التقاط الصورة .

وهناك أيضا من السرعات البطيئة سرعة يرمز لها بحرف "T" اختصارا لمصطلح "Time lapse" وتعرف هذه السرعة بخاصية التصوير الزمنى المتتابع، وتتوفر فى بعض الكاميرات، وتتيح إمكانية التقاط سلسلة من الصور للعنصر المراد تصويره عبر فترة من الزمن تستغرق دقائق أو ساعات، إذ يتم وضع الكاميرا على حامل ثلاثى، واختيار الفترة الزمنية المطلوبة - عادة من ثانية واحدة إلى ساعة واحدة، والضغط على الغالق، حيث ستجد أن الكاميرا ستستمر فى التقاط الصور إلى أن يتم إيقافها بالضغط على الغالق مرة أخرى، أو إلى أن تمتلئ بطاقة الذاكرة فى الكاميرات الرقمية. ويعتبر التصوير الزمنى المتتابع متعة رائعة من أجل تصوير تفتّح الأزهار، وحركة الغيوم، والظل عبر النهار، وما شابه ذلك.

ويتم تحديد سرعة الغالق أوتوماتيكيًّا فى أغلب الكاميرات من خلال الإلكترونيات المدمجة فى الكاميرا، فى حين يتم تحديد سرعة الغالق فى الكاميرات اليدوية عن طريق تدوير قرص السرعات باتجاه القيمة المطلوبة، أما فى الكاميرات الأوتوماتيكية، والتى تعتمد نظام أولوية الغالق "Shutter Priority"، ويرمز له على الكاميرات بحرف "S"، فهذا النظام يمكنك من ضبط سرعة الغالق، والمحافظة بشكل آلى على التعريض الصحيح، فعند زيادة سرعة الغالق لالتقاط الصور المتحركة مثلا، تقوم الكاميرا بشكل آلى بخفض قيمة "F-stop" ؛ أى تزويد فتحة العدسة، وعند تخفيض سرعة الغالق، تَضِيق فتحة العدسة، للحفاظ على نفس كمية التعريض الضوئى.

**سرعة الغالق واهتزاز الكاميرا :**

ثمة علاقة قوية بين سرعة الغالق واهتزاز الكاميرا "Camera Shake"، ويحدث الاهتزاز نتيجة إزاحة الكاميرا بالنسبة للموضوع لحظة انفتاح الغالق وتسجيل الصورة على الفيلم، مسببًا ضياع التفاصيل الدقيقة "Sharpness" وإفساد جودتها. ولتجنب هذه المشكلة تماما، هناك ما يعرف بالسرعات اليدوية "The hand Speed"

وتعنى الحد الأدنى للسرعة التى لن نكون عندها فى حاجة إلى استخدام Limit" الحامل الثلاثى، ويتمثل فى السرعة "1/ 60"، فبدءًا من هذه السرعة يمكن أن نصور بأمان دون خوف من اهتزاز الكاميرا، أما مع السرعات الأبطأ من ذلك يجب استخدام الحامل الثلاثى للكاميرا.

وثمة قاعدة آمنة أيضا فى هذا الشأن، لتجنب اهتزاز الكاميرا، وهذه القاعدة تقول: اختر دائما سرعة غالق أكبر من البعد البؤرى المستخدم فى تصوير اللقطة؛ أى أكبر من واحد مقسوم على البعد البؤري، فعلى سبيل المثال مع بعد بؤرى يعادل 50 ملم، نختار سرعة الغالق 1/ 60 ثانية، ومع بعد بؤرى 200 ملم تكون أبطأ سرعة مناسبة هى 1/ 250 من الثانية وهكذا.

**سرعة الغالق (والحركة):**

ثمة علاقة وثيقة بين سرعة الغالق والحركة، سواء حركة الهدف أو حركة الكاميرا ذاتها، وتتشعب هذه العلاقة فى أكثر من اتجاه، نوضحها فى الآتى:

1 - عند تصوير أى هدف أو مشهد به حركة فعلية، مع سكون الكاميرا، يستوجب الأمر استخدام سرعة غالق عالية تتناسب وسرعة الهدف، بحيث تستطيع

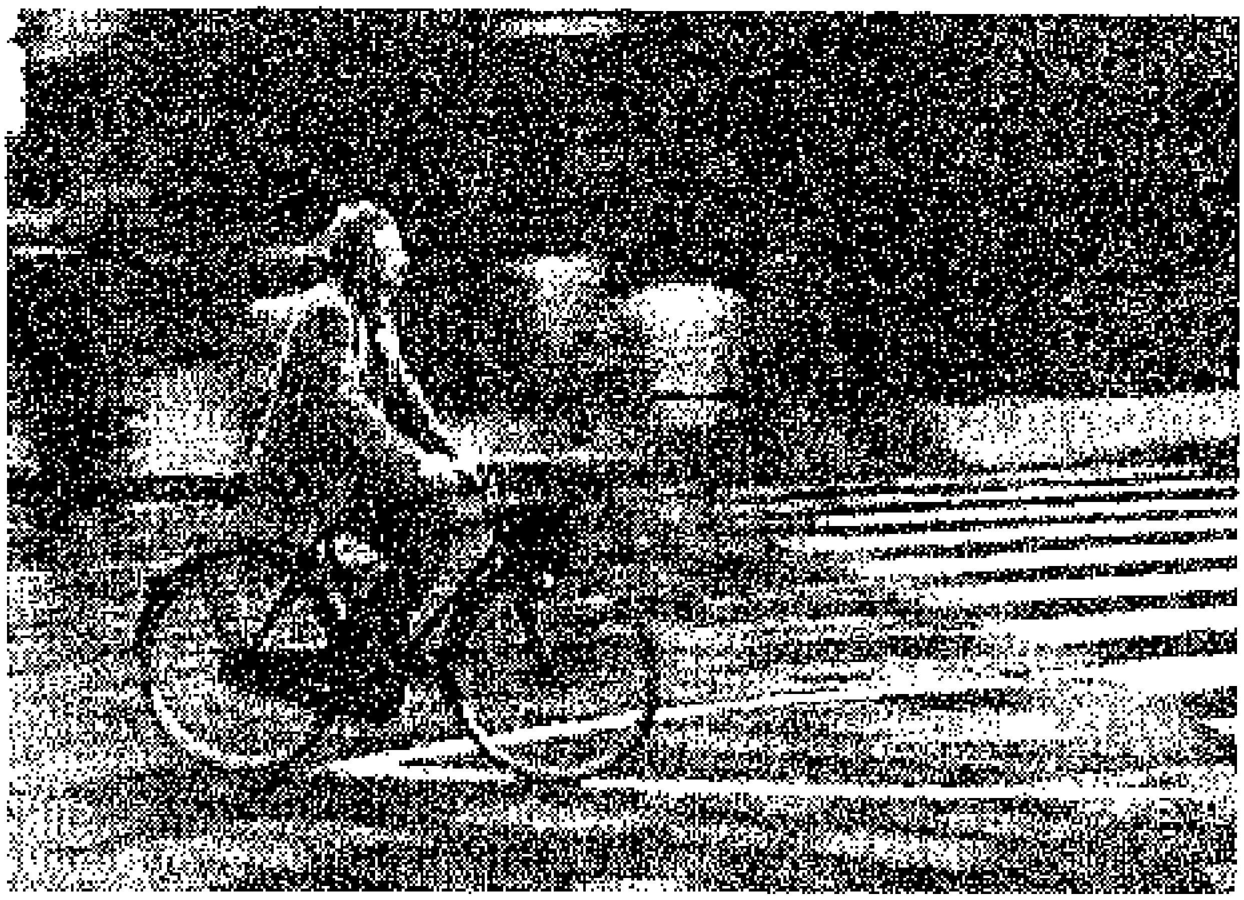
1/4 sec 1/30 sec 1/250 sec

الكاميرا تجميد حركة الهدف الذى يتم تصويره، وكى يبدو الهدف ساكنًا لا حراك له، وتبدو الصورة واضحة التفاصيل والمعالم، ولتحقيق ذلك يجب

تصوير الأهداف المتحركة بسرعات غالق عالية لاتقل عن السرعة "1/ 125" ، ويفضل ألاَّ تقل السرعة عن "1/ 500". أما إذا تم تصوير هدف متحرك بسرعة غالق بطيئة ، كأن تكون "1/ 60" أو أبطأ من ذلك، فإن الهدف سيبدو في الصورة مطموسًا "Flowing"، غير واضح التفاصيل .

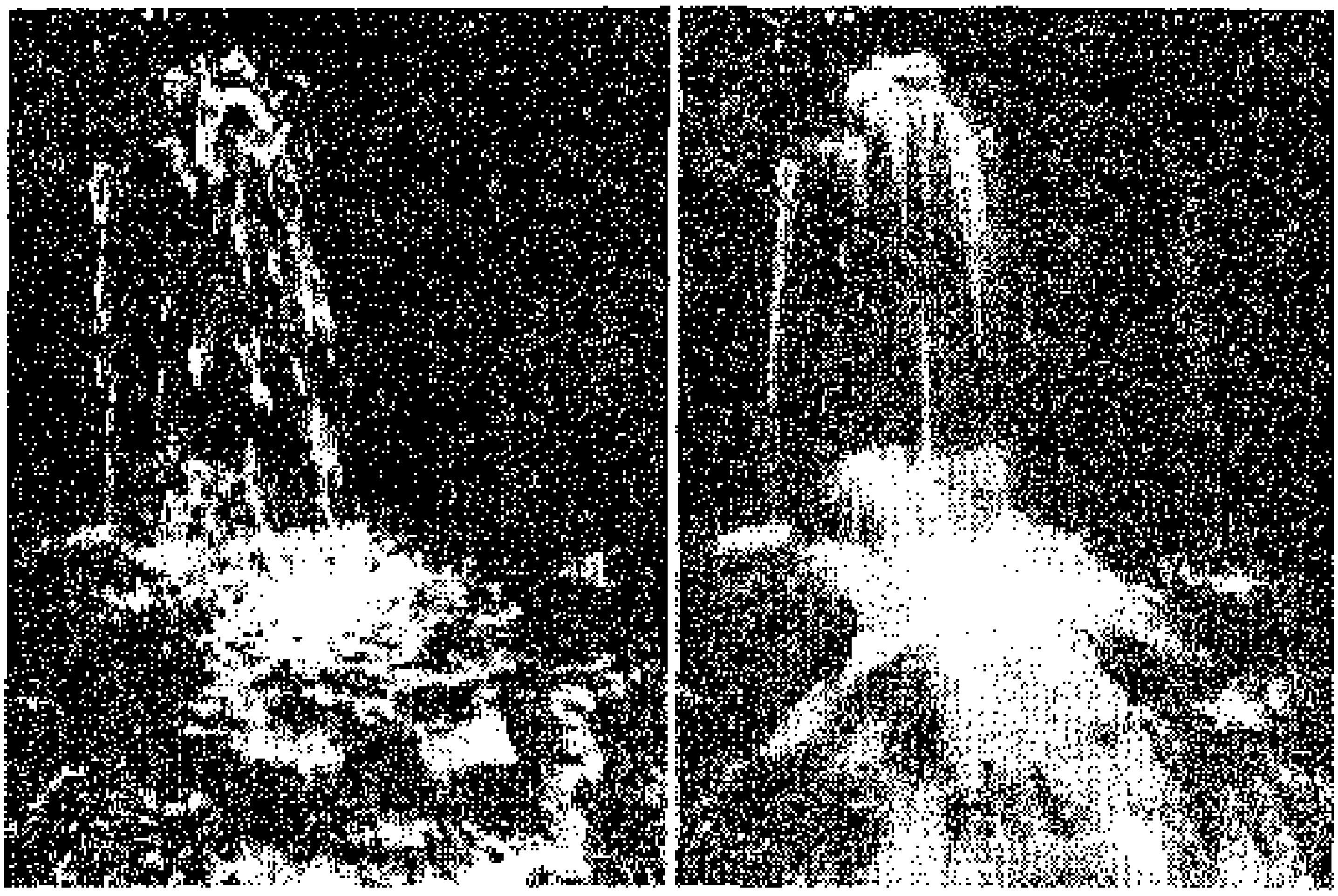
2 - أما إذا كانت الكاميرا هي التي تتحرك والهدف ساكن، كأن يقوم المصور بالتصوير، وهو يركب دراجة أو سيارة تنطلق بسرعة مثلا، في هذه الحالة يجب استخدام سرعات غالق بالغة السرعة، ويجب ألاَّ تقل عن "1/ 1000" أو أكثر حتى يبدو الهدف جامدا وواضح التفاصيل، إذًا حركة الكاميرا وسكون الهدف تتطلب سرعة غالق أعلى، مما لو أن الهدف هو الذي يتحرك والكاميرا ثابتة، كما في الحالة السابقة.

3 - ويمكن للمصور أن يخلق تأثيرات خاصة من خلال التحكم في سرعة الغالق مع التصوير في الضوء الطبيعي، من ذلك مثلا أن يتم استخدام سرعة الغالق في إضفاء الحركة على أهداف ساكنة وتجميد حركة أهداف متحركة في الواقع، ويعرف هذا التأثير بـ: "Panning" وتتم من خلال اختيار سرعة غالق بطيئة "1/ 60" لتصوير هدف متحرك، وفي الوقت نفسه يتحرك المصور بالكاميرا حركة مساوية لحركة الهدف، كأن تقوم بتصوير سيارة منطلقة من سيارة منطلقة أيضا بالسرعة ذاتها، مع استخدام سرعة غالق بطيئة "1/ 60" ، هنا سيتم تجميد حركة الهدف المتحرك نظرًا لحركة الكاميرا المساوية لحركة الهدف في السرعة ، ويبدو الهدف في الصورة جامدا لا حراك له وواضح التفاصيل، في حين ستبدو خلفية المشهد الثابتة في الواقع هي التي تتحرك، فتبدو مطموسة غير واضحة التفاصيل، مما يضفي تأثيرا خاصا على الصورة ، كما يتضح في النموذج التالي.



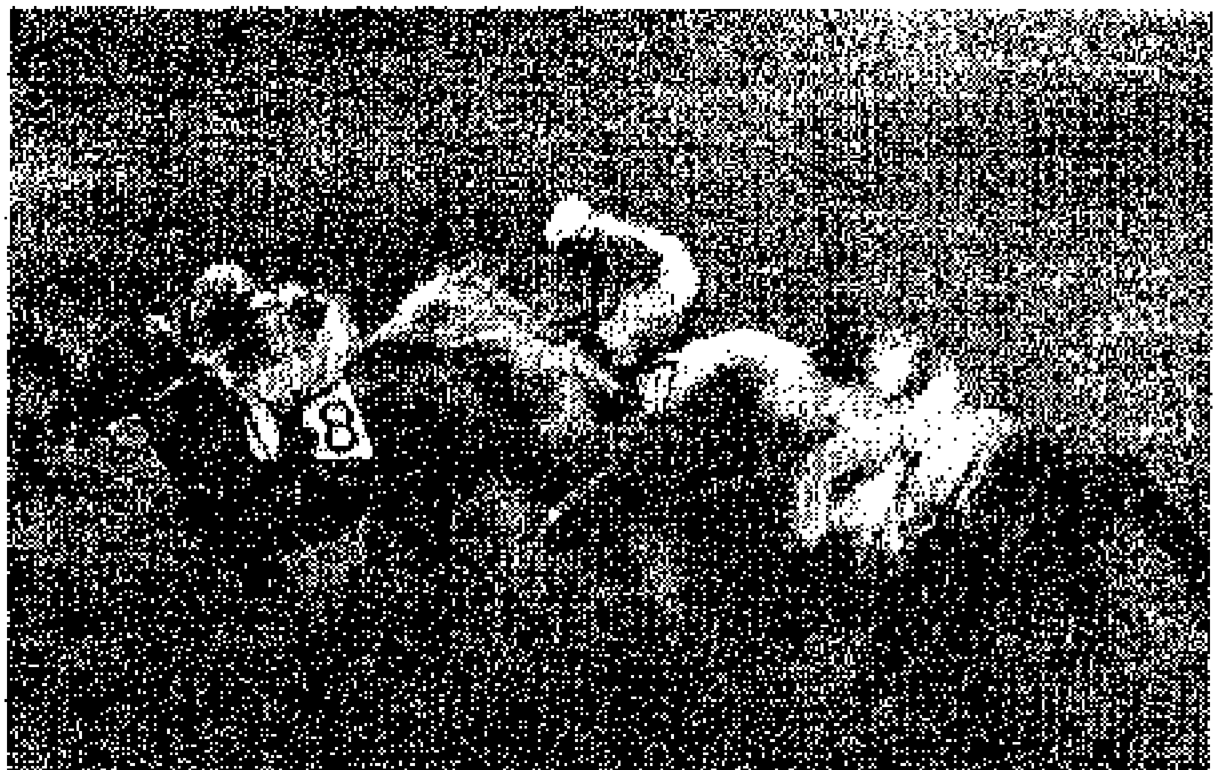
« تأثير الـ : Panning »

4 - وعلى عكس الإجراء السابق، يمكن تصوير هدف متحرك في الواقع، بواسطة عدسة ساكنة، مع استخدام سرعة غالق بطيئة "1/ 60"، في هذه الحالة، سيبدو الهدف متحركا كما هو في الواقع مطموسا غير واضح التفاصيل، في حين تبدو الخلفية الساكنة واضحة التفاصيل. أو تصوير هدف ثابت بكاميرا متحركة مع استخدام سرعة غالق بطيئة "1/ 60"، سيبدو الهدف الساكن متحركًا مطموسًا غير واضح التفاصيل.



لقطتان لهدف واحد متحرك، اللقطة اليمنى بسرعة "1/ 60" واللقطة اليسرى بسرعة "1/ 500"

إذًا من خلال سرعة الغالق يمكن التحكم في حركة الهدف، فمع الأهداف المتحركة، يمكن للمصور تجميد الحركة في الصورة باختيار سرعة غالق عالية، بحيث يبدو الهدف واضح التفاصيل، أو إظهار الحركة في الصورة، عن عمد، باختيار سرعة غالق بطيئة، بحيث يبدو الهدف مطموسا. إذ أن إظهار الحركة في الصورة، وجعل

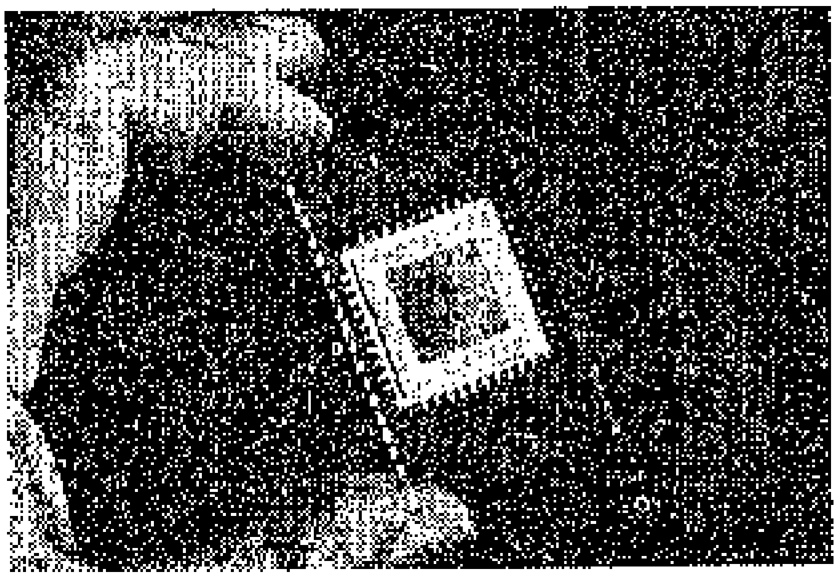


الهدف مطموسا، لا يعد إجراءً سيئًا فى كل الأحوال، بل قد يكون إجراءً جيدا، ومطلوبا فى بعض الحالات، فعلى سبيل المثال، إذا أردت التقاط صورة لسقوط الأمطار على منطقة ما، فإظهار الحركة هنا يسهم فى إعطاء الإحساس بغزارة الأمطار وانهمارها بشدة، كذلك إظهار الحركة فى صورة لسباق سيارات أو خيول، يسهم فى إعطاء الإحساس بالسرعة العالية للسباق وهكذا.

### 10- الشرائح أو المجسات الضوئية "Sensors":

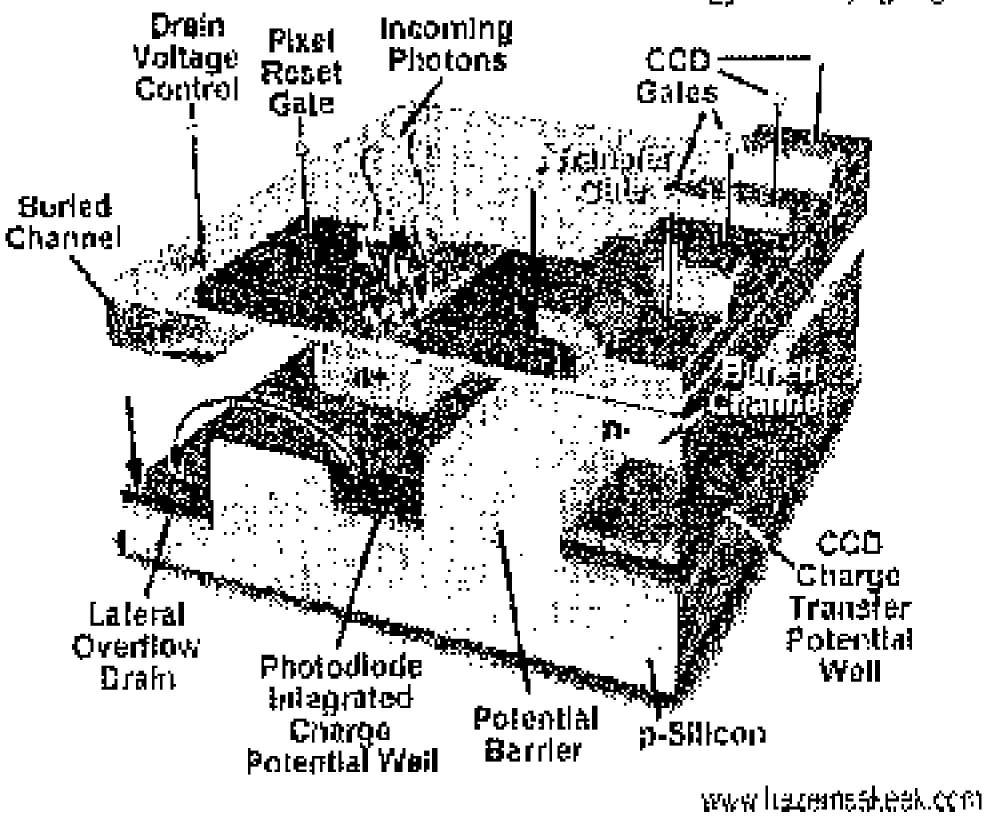
وقد سبق الحديث عنها فى الفصل الرابع، وهى عبارة عن رقائق مصنوعة من أشباه الموصلات، وتعد أحد الأجزاء الأساسية فى الكاميرات الرقمية، وتحل محل الفيلم فى الكاميرات الفيلمية. وتقوم هذه الشرائح بالتقاط الإشارات الضوئية المنعكسة من المشهد الذى يتم تصويره، ثم تحويل هذه الإشارات الضوئية إلى إشارات كهربائية؛ التى تقوم الكاميرا بدورها بتحويلها إلى إشارات رقمية صالحة للتخزين فى الذاكرة الرقمية للكاميرا. وأكثر أنواع تلك الشرائح انتشارًا هى :

• شرائح أو حساسات "CCD":



وهى شرائح إلكترونية مستخدمة من زمن يصل إلى عشرين عاما وتسمى أحيانا بالعين الإلكترونية ، وكانت تستخدم فى الإنسان الآلى وفى المراصد الفلكية وكذلك فى كاميرات تصوير الفيديو، وأجهزة المسح الضوئى الإلكترونى "Scanners" وحديثا تم استخدامها فى كاميرا التصوير الفوتوغرافى كبديل للفيلم، لتصبح الكاميرا معروفة باسم الكاميرا الرقمية.

تركيب شريحة الـ CCD




وتتكون الـ "CCD" من شريحة مربعة طول ضلعها لا يزيد عن 3 سم، وتحتوى هذه الشريحة على مجسات ضوئية -الديود Diode- من مواد أشباه موصلة "Semiconductors" مرتبة على شكل صفوف متوازية. عندما تتكون الصورة على هذه الديودات يتم تحرير شحنة كهربائية من الديود تتناسب مع كمية الضوء، فكلما كان الضوء الساقط على الديود كبيرا كانت الشحنة المتحررة كبيرة. تعمل الشحنة الكهربائية المتحررة على تفريغ مكثف مشحون متصل مع كل ديود. يتم إعادة شحن هذه المكثفات من خلال تيار يعمل على مسح كل المكثفات ، ويقوم ميكروبروسسور باحتساب قيمة الشحنة التى أعيدت إلى المكثف ليتم تخزين قيمة عددية "0/1" لكل ديود فى الذاكرة المثبتة بالكاميرا.

- **شرائح أو حساسات "CMOS":**

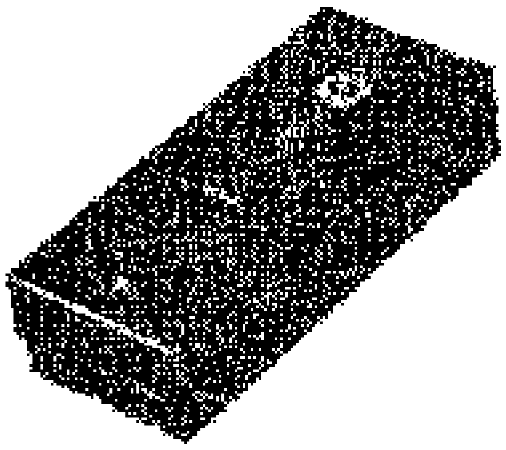
إن الصور التى تعطيها هذه النوعية من الحساسات، ليست بجودة الصور التى تعطيها تقنية "CCD" ومن ناحية أخرى، فإن الكاميرات الرقمية المبنية على تقنية "CMOS" يمكن أن تكون بصغر حجم ظفر الإبهام، ونظرًا لأن رقاقات "CMOS" تعتبر أقل كلفة، من حيث التصنيع، فإننا نجدها عادة فى الكاميرات الرقمية رخيصة الثمن، والتى تتمتّع بإمكانات وظيفية محدودة. وتجدر الإشارة إلى أن معظم كاميرات الهواة لا المحترفين تستخدم رقاقات "CMOS" .

وتتمثل أهم الاختلافات الرئيسية بين تقنيتى "CCD" و"CMOS" ، فى الآتى:

- تتمتع تقنية CCD بنقاء عالٍ وقلة تشويه، مقارنة بتقنية CMOS فهى أكثر تأثرًا بالضجيج.
- تستهلك رقاقات CMOS مقدارًا ضئيلاً من الطاقة وفى المقابل فإن المعالجة التى تقوم بها رقاقة CCD تستهلك الكثير من الطاقة (أكثر 100 مرة) مقارنة برقاقة CMOS.
- تصنع رقاقات CCD لتدوم طويلاً وتعطى دقة عالية الوضوح للصور.
- بالرغم من الاختلافات السابقة بين رقاقات CCD وCMOS فإنهما يؤديان نفس الدور فى الكاميرات الرقمية وهو تحويل الضوء إلى شحنات كهربائية.

**11 ـ البطاريات:**

تعتمد أغلب الكاميرات الفيلمية والرقمية على الأنواع التقليدية للبطاريات، أمَّا وأنَّ الكاميرات الرقمية بصفة خاصة تستهلك هذه البطاريات بشكل كبير فى حال استخدام الشاشة المتطورة "LCD" والفلاش والزوم فتكون دائما بطاريات الليثيوم هى الخيار الأفضل، ويلاحظ أن بعض الكاميرات الرقمية لها نفس المميزات مع تفاوت كبير فى السعر، سببه الوحيد هو أن إحداها يعتمد على البطاريات العادية والآخر على بطاريات الليثيوم التى تتميز بحجمها الخفيف وسرعة الشحن وتحمل العمل لفترات أطول.



وتحتاج بعض الكاميرات الرقمية إلى أربع بطاريات جافة من نوع "AAA" وتباع كثيرًا من الكاميرات الحديثة مع البطاريات القابلة للشحن مثل بطاريات

الليثيوم، غير أنها تنفد بسرعة أيضًا، مما يجعلها غير مناسبة للرحلات الطويلة، حيث يلزم حمل الجهاز الشاحن أثناء الرحلة، وربما كانت البطاريات التى يمكن شراؤها من أي مكان أنسب فى تلك الحالة، لذا نجد أن بعض الكاميرات التى تتيح إمكانية استخدام النوعين من البطاريات أفضل .

وينصح بصفة عامة لتجنب كلفة وإزعاج استبدال البطاريات بشكل متكرر، حيث تتطلب بعض الكاميرات إعادة ضبط التاريخ والوقت عند استبدال البطاريات، تفضل الكاميرات التى تحتوى على بطاريات قابلة للشحن، أو شراء بطاريات قابلة للشحن مع شاحن، ومن المفيد كخطوة احتياطية إضافية، أن تشترى مجموعة ثانية من البطاريات القابلة للشحن.

**12 ـ موائم التيار المتناوب "AC Adapter" :**

وهو يلزم الكاميرات الرقمية بصفة خاصة؛ إذ يجب شراء موائم التيار المتناوب نظرًا لأن معظم الكاميرات الرقمية تأتي من دونه، ويمكّنك هذا "الإكسسوار" القيّم من التقاط الصور باستخدام الحامل الثلاثى الأرجل "tripod" أو البقاء مرتبطًا بالحاسوب متى تشاء. ويستهلك موائم AC الطاقة الكهربائية من مأخذ التغذية الكهربائية بشكل دائم، مما يعنى أنه يوفر استهلاك البطاريات ويضمن التصوير المستمر، وتجدر الإشارة إلى أن العديد من الكاميرات الرقمية التى تأتى مع بطاريات قابلة للشحن، تأتى مزوّدة بشاحن وليس بموائم AC.

* * *

الفصل السادس

# أنواع الكاميرات الفيلمية والرقمية

**لكل** الكاميرات تقريبًا التصميم الأساسى نفسه الذى يشتمل على حدقة وغالق ومحدد رؤية ومحرك الفيلم وفيلم ، أو شرائح "CCD" فى الكاميرات الرقمية. ولكن تختلف الكاميرات إلى مدى كبير فى خصائصها، وطرق ضبطها وأيضًا فى نوعية الفيلم أو الشرائح الحساسة المستخدمة معها.

وفى السنوات الأخيرة، أصبح سوق الكاميرات مشبعًا بحيث يمكن دومًا الحصول على الكاميرا المثالية، التى تتلائم مع إمكانيات الفرد المادية ومتطلباته الفنية، ولكن انتقاء الكاميرا المناسبة اعتمادًا على القدرات الذاتية، وسط هذا الكم الكبير من المعروض يمثل عملية صعبة، وقد تكون مستحيلة بالنسبة لكل واحد منا. كما أنه من الصعب أيضًا الوصول إلى الشخص المؤهل للحصول على الاستشارة اللازمة.

ويتم تصنيف الكاميرات فى أكثر من اتجاه وعلى أسس متنوعة، فقد تصنف الكاميرات من حيث محدد الرؤية، أو من حيث نوع الفيلم المستخدم فى الكاميرا، أو من حيث كيفية الضبط البؤرى، أو من حيث الطول البؤرى للعدسة، أو من حيث الخصائص المميزة للكاميرا، أو من حيث التقنية التى تعتمدها الكاميرا ما إذا كانت تناظرية أم رقمية، وهكذا.. ونظرا لتعدد التصنيفات وتداخلها مع بعضها البعض بشكل كبير، فإننا فى هذا الفصل من الكتاب سوف نتعرض لأهم التصنيفات الشائعة للكاميرات اعتمادا على الخصائص المميزة لنوع الكاميرا، بما يلقى الضوء على أنواع الكاميرات المختلفة أيا كان تصنيفها، ويتضح ذلك فيما يلى:

**أولاً : تصنيف الكاميرات حسب نوع الفيلم المستخدم:**

يصنف المختصون الكاميرات اعتمادًا على قياس الفيلم المستعمل إلى أربع مجموعات رئيسية:

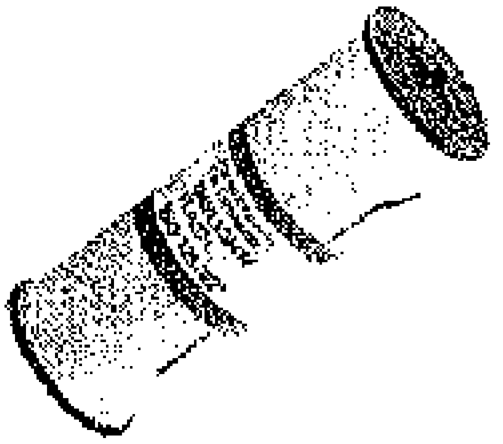
الأولى : وتضم الكاميرات التي تستعمل أفلامًا مقاس 35 ملم، وهي المجموعة الأكثر شيوعًا في يومنا هذا، ويكون حجم الكادر بها يعادل 24×36 ملم.

**الثانية:** كاميرات البنية المتوسطة Medium Format Cameras.

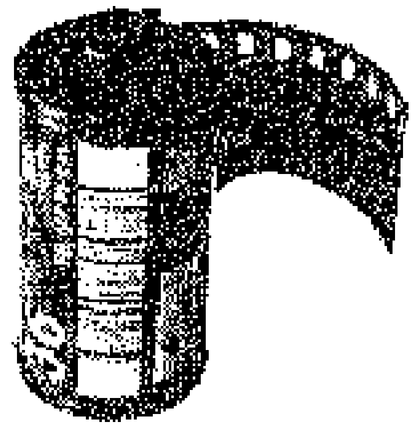
**الثالثة:** كاميرات البنية الكبيرة Large Format Cameras.

**الرابعة:** كاميرات النظام الفوتوغرافي المحسن والذي يرمز له اختصارا (APS).

**فيلم APS**

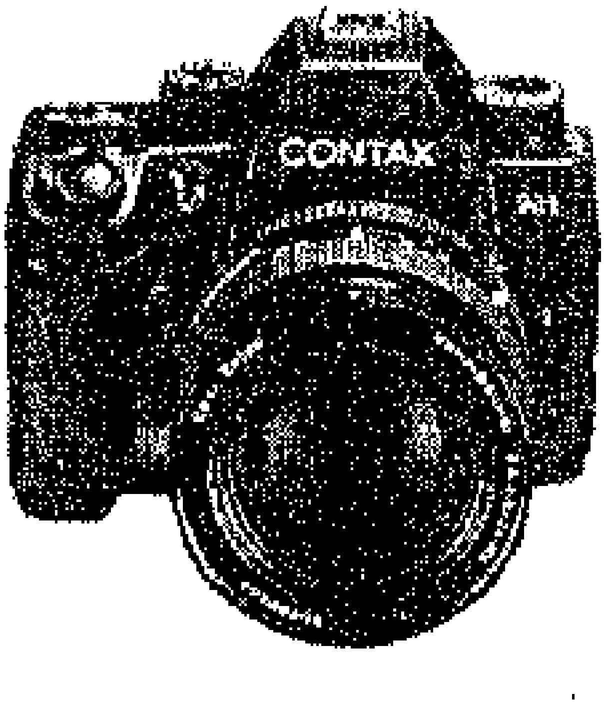


**فيلم 120**



**فيلم 135**

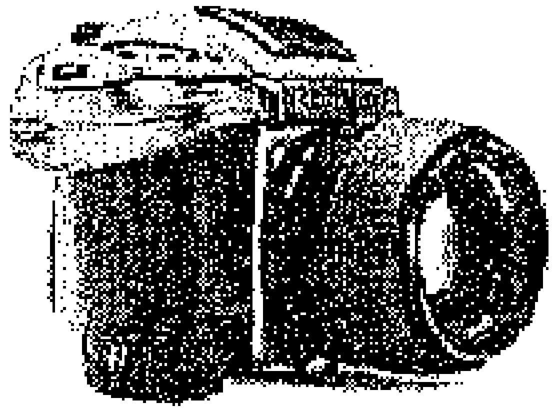
**1- كاميرات 35 ملم:**



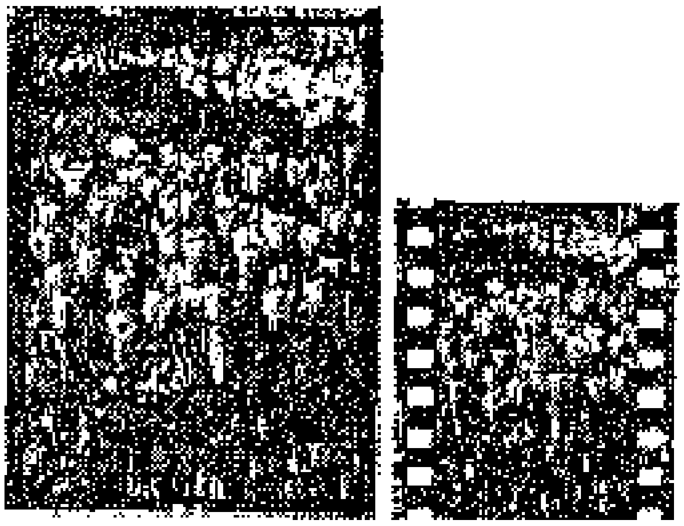

وهي معروفة منذ زمن بعيد، وهناك تشكيلة كبيرة منها في الأسواق، وفيلمها أرخص قليلا من أفلام كاميرات "APS"، وهذا النوع من الكاميرات هو الأكثر طلبا من قبل المصورين المحترفين.

ويتسع هذا النوع من الكاميرات كثيرًا ليشمل أنواعا أخرى حسب تصنيفات أخرى للكاميرات، فهو يشمل – ضمن ما يشمل – الكاميرات المدمجة الأوتوماتيكية (Shot & Point Camera) وهى الأكثر شيوعًا، إلى جانب الكاميرات الأحادية العاكسة أو المرآتية (SLR)، هذا فضلا عن كاميرات محدد المجال ( Range-finder Cameras)، وسوف نتعرض لهذه الأنواع لاحقا بشىء من التفصيل فى مواضع أخرى فى هذا الفصل .

**2- كاميرات البنية المتوسطة والكبيرة "Medium & Large Format Camera" :**



يستخدم هذا النوع من الكاميرات أفلامًا أكبر من 35 ملم، ولهذا فهى تعرف بكاميرات البنية المتوسطة والكبيرة، وهى مرتفعة الثمن إلى حد كبير، وتستعمل فى الغالب من قبل المحترفين أو الهواة ذوى الخبرة الكبيرة، وهؤلاء يملكون الدراية الكاملة بحاجاتهم ومتطلباتهم.



"مقارنة بين فيلم 35 وكادر 6×4.5 سم"

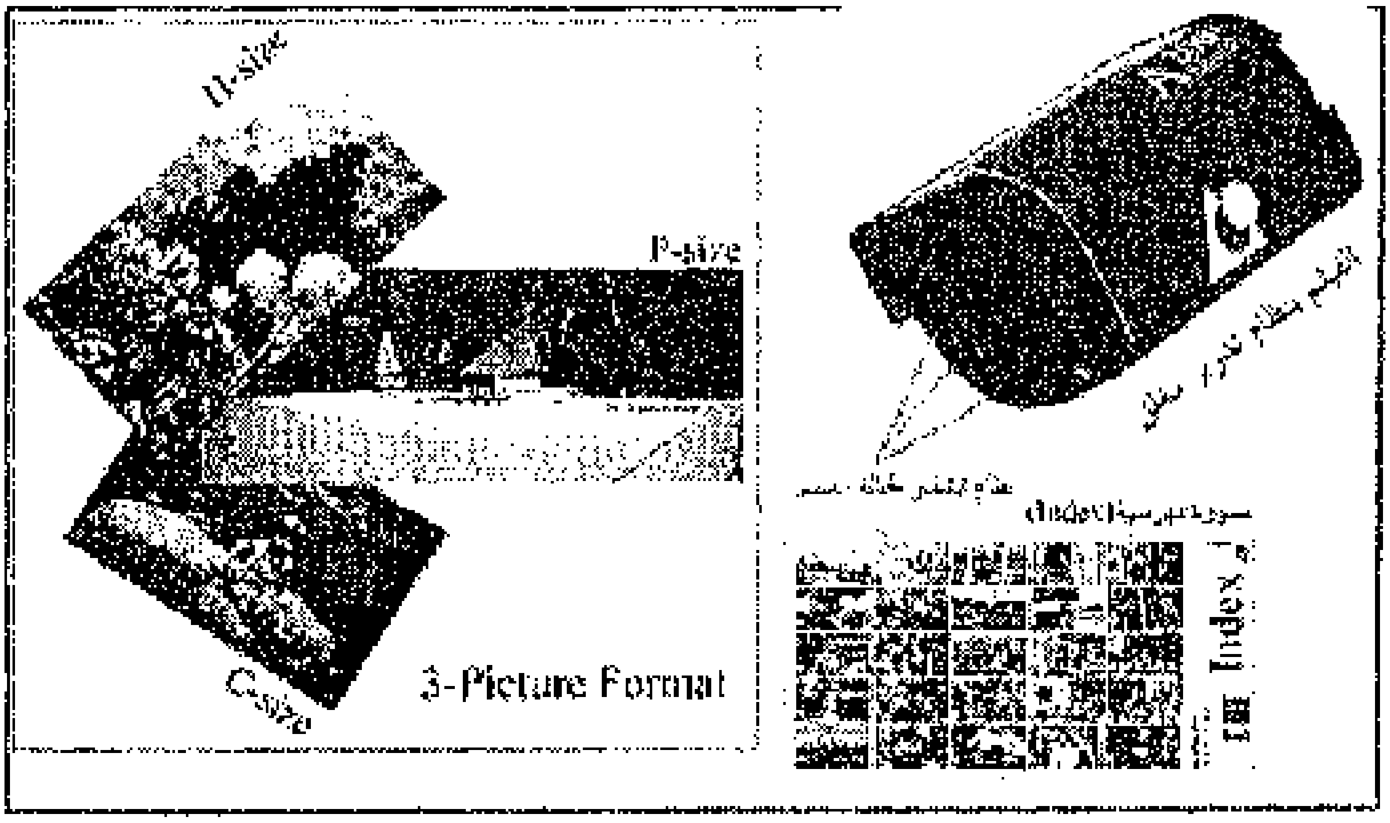
وتستعمل هذه النوعية من الكاميرات أفلامًا 120 و 220؛ هذه الأفلام توفر إمكانية الحصول على المقاييس التالية للكادر: 6×4.5، 6×6، 6×7 و 6×9 سم، وكذلك المقاييس الخاصة: 6×8، 6×12 و 6×17سم. إن كلاًّ من هذه المقاييس له معجبون ومعارضون، كما أن الفوارق بين هذه المقاييس ذات دلالات كبيرة، والمنتجون الرئيسيون لكاميرات البنية المتوسطة

والكبيرة: برونيكا، كامبو، فوجي، هاسيلبلاد، لينهوف، ماميا، بينتاكس وروليفليكس.

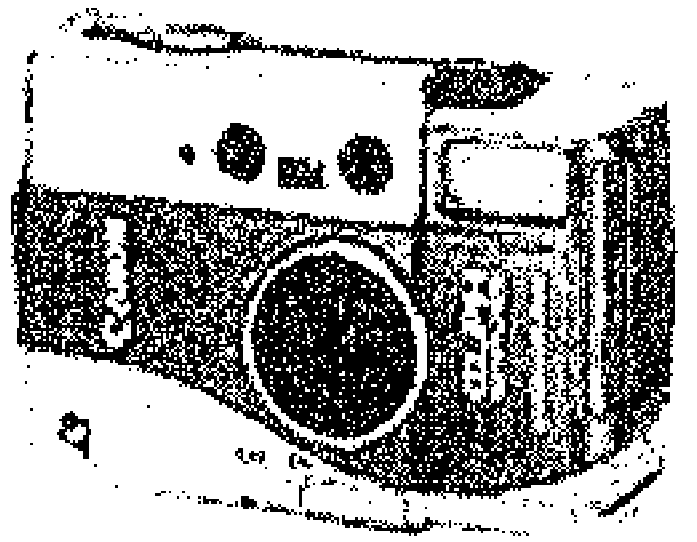
ومن الجدير بالذكر أن هذه الكاميرات تتمتع ببنية متينة وميكانيكية عالية الجودة والديمومة، كما أنها تتطلب إنفاق مبالغ كبيرة لطباعة الصور بجودة عالية، ذلك أن مقاييس الأفلام الكبيرة تطبع في العادة باستخدام أجهزة خاصة وتكون كلفة الطباعة على هذه الأجهزة أعلى من مثيلتها من المعامل السريعة المنتشرة في السوق.

### 3- كاميرات APS:

وحروف "APS" اختصارا لـ: "Advanced Photo System" وتعني نظام التصوير المحسن، ويهدف هذا النظام إلى تبسيط التقاط وعرض الصور الفوتوغرافية، وتكون هذه النوعية من الكاميرات في الغالب أقل وزنا وأخف حملا من الأنواع الأخرى، ولكنها تحتوي على الكثير من الخصائص الجديدة مما يجعلها أكثر قبولا لمن يبحث عن كاميرا سهلة الاستخدام.



ففى خريف عام 1996، طرحت أربعة من الشركات الرائدة فى صناعة الأفلام والكاميرات، هذه النوعية من الكاميرات، التى تستخدم نوعية خاصة من الأفلام تعرف بـ: "APS"، وتم تطوير هذه الكاميرات كمرحلة انتقالية ما بين الكاميرات التقليدية والرقمية، ويأتى الفيلم موضوعا فى علبة خاصة "خرطوشة"، تساعد على تبسيط عملية تلقيم الفيلم وإرجاعه، وتلافى المشاكل التى من شأنها الإضرار بالفيلم، وتتيح هذه



الكاميرات الاختيار ما بين ثلاثة أنماط أو قياسات للتصوير، يرمز لها بحروف "P.H.C" وهى: النمط أو القياس التقليدى "4×6" والمسمى C "Classics"، والنمط الجديد "4×7" والمسمى "H HDTV" أو النمط البانورامى "4×10" والمسمى P "Panoramic". وتخزن هذه المعلومات على الفيلم وبالتالى يستطيع المختبر طباعة الصور حسب الشكل المطلوب، ودون الرجوع إلى المصور، بعض الكاميرات تستطيع تخزين عدد النسخ المطلوبة لكل صورة، وبالتالى يمكن للمختبر "أتوماتيكيا" طباعة العدد المطلوب من النسخ، ومن أول مرة.

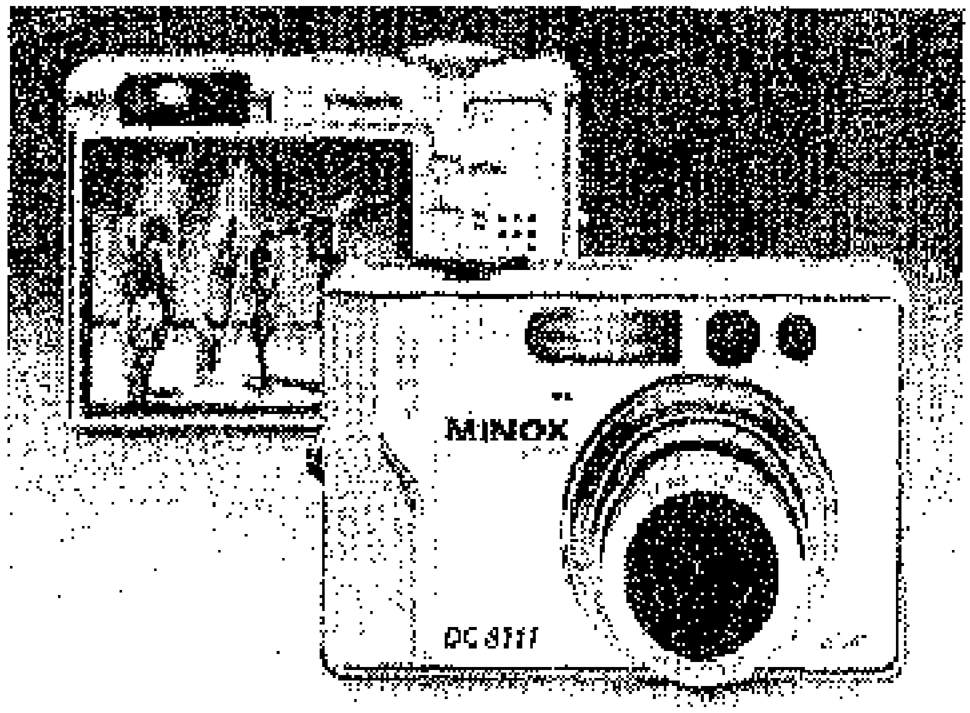
وقد ساعدت القياسات الجديدة لأفلام "APS" على تصغير حجم الكاميرا بشكل ملحوظ، ومعظم كاميرات هذا النظام هى من نوع الكاميرات المدمجة، باستثناء عدد محدود من نوع الكاميرات المرآتية "SLR"، بقى القول أن عددًا قليلاً من معامل الطباعة فى الوطن العربى تدعم نظام "APS"، وفى بعض الأحيان لا تتوفر إمكانية الحصول على جميع المزايا التى يوفرها هذا النظام. بالإضافة إلى ذلك، فإن نظام "APS" يرفع كلفة الصور بمعدل 20-30٪ مقارنة بأفلام 35 ملم، من هنا نرى

أن شراء كاميرا "APS" في الوقت الراهن عملية غير مبررة، إلا في حالات نادرة، مثلاً حين يكون حجم ووزن الكاميرا من الشروط الأساسية في عملية الاختيار.

**ثانيًا : الكاميرات المدمجة والكاميرات الأحادية العاكسة «المرآتية»:**

نعرض لكل منهما بشيء من التفصيل:

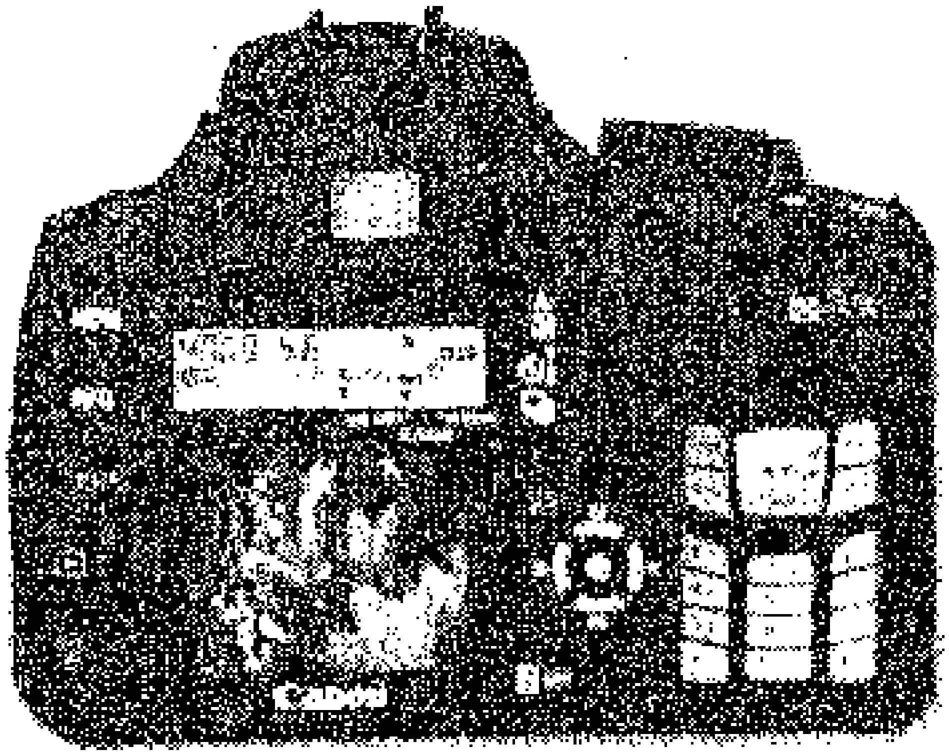
1- الكاميرات المدمجة "Compact Cameras":




كما يستدل من الاسم، تمتاز هذه الكاميرات بأنها مدمجة، خفيفة وصغيرة لدرجة يمكن وضعها في جيب القميص أو حقيبة اليد، هذه الكاميرات تستخدم مبدأ "صوِّب وصوِّر"، ذلك أن الكاميرا تؤدي معظم الوظائف بشكل أوتوماتيكي، مثل تحديد قيم التعريض الضوئي، وضبط التركيز البؤري، وعملية سحب الفيلم وإرجاعه كما كان، كذلك فإن هذه الكاميرات تملك فلاشًا مبيتًا للتصوير الداخلي.

وتمتاز هذه الفئة من الكاميرات بأن جميع الوظائف مبيتة بالكاميرا، فضلا عن صغر الحجم وسهولة الاستخدام وخفة الوزن ورخص الثمن بما يجعلها في متناول الجميع، في حين يعيبها أنها تتحكم بالمصور بشكل كامل، وإمكانية الإبداع من خلالها محدودة، كما أنها غير قابلة للتطوير.

2- الكاميرات الأحادية العاكسة "SLR Cameras":



وتعرف أيضا بالكاميرات المرآتية، ويرمز لها اختصارا بكاميرات "SLR"، وقد سبق أن تحدثنا عنها في الفصل الخامس من هذا الكتاب عند الحديث عن محدد الرؤية الذى يعد أهم مميزات هذه النوعية من الكاميرات، فمع هذا المحدد لن تحصل بعد اليوم على صور مقطوعة الرأس أبدا ، بل على صورة كما حددتها تماما، حيث إن للعدسة والمحددِ المنظورَ ذاته.

وتأتى هذه الكاميرات بعدسات قابلة للتغيير، وتعتبر كاميرات "SLR" الأكثر مرونة ، حيث يمكن تهيئتها للعمل مع الميكروسكوب أو التيليسكوب لأخذ لقطات مدهشة مجهرية أو فلكية. باختصار فإن هذه الكاميرات تتميز بأنها متعددة الاستخدام وتتيح صورا بجودة عالية وتوفر نظام تعريض دقيق ، وكذلك محدد رؤية غاية في الدقة فضلا عن قابليتها للتطوير والإضافات، ومع ذلك يمكن استخدامها ككاميرا "صوب و صور" عند تنصيب النظام الأتوماتيكى، كما هى الحال فى الكاميرات المدمجة، ولعل أهم عيوب الكاميرات المرآتية أنها تتطلب من المصور مهارات أعلى، كما أنها ضخمة الحجم وأكثر وزنًا.

والكاميرات المرآتية هى الأكثر انتشارًا بين المصورين سواء الصحفيين أو غيرهم، ومما يذكر أن كل من صور باستخدام الكاميرات المرآتية، سيجد صعوبة فى

التكيف مع الكاميرات المدمجة التى تقوم بكل شىء بصورة تلقائية ولا تترك للمصور أى مجال للمناورة فى التقاط المشهد.

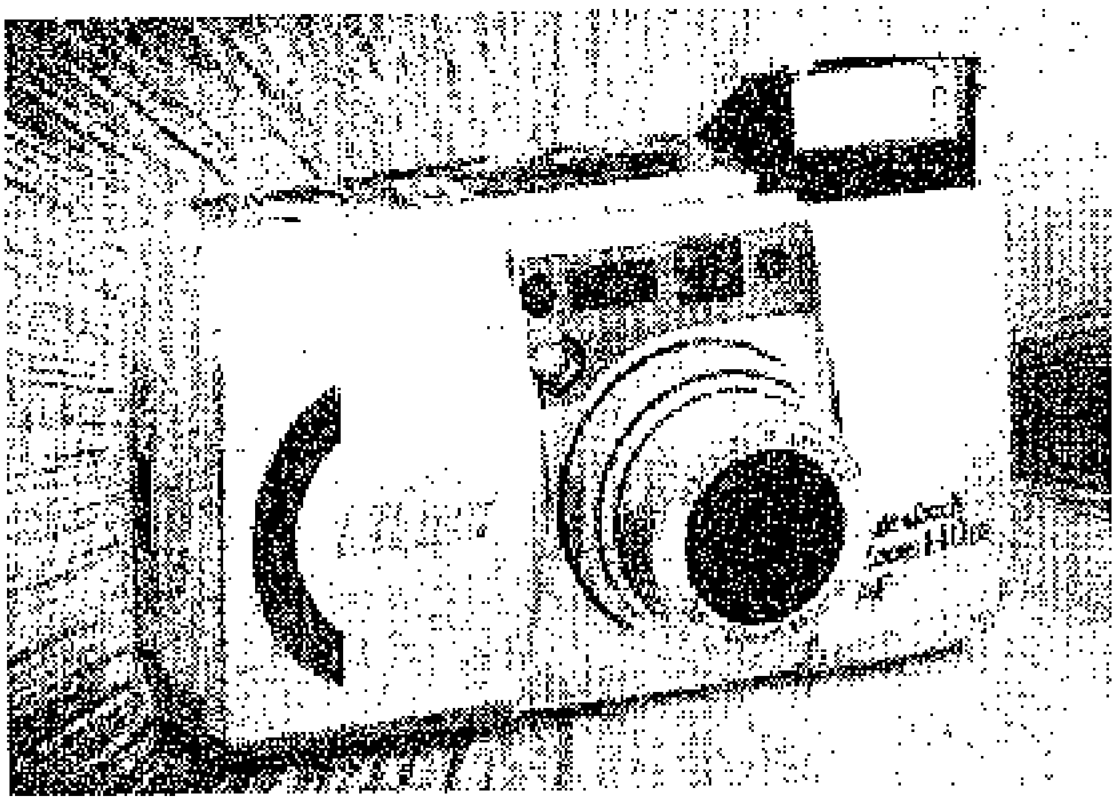
ومن الجدير بالذكر أيضا أن الكاميرات المدمجة "Compact Cameras" تتوزع ما بين كاميرات رخيصة الثمن، متواضعة الإمكانات، ذات عدسة بلاستيكية، تعمل على تشويه أطراف الصورة، وزيادة التشويش فى الصورة ككل، فى حين هناك كاميرات مدمجة جيدة وعالية السعر، وتتضمن عناصر وتقنيات حديثة ومتطورة، مما يجعلها مرتفعة الثمن، فبعض الكاميرات المدمجة المتطورة تملك خصائص متقدمة مثل: نظام التعريض الضوئى المتعدد "Multiple Exposure mode"، تعويض قيم التعريض "Exposure Compensation"، وإمكانية عدم تشغيل الفلاش فى اللقطات الليلية من أجل تعريض ضوئى طويل "Long X Exposure".

وهو الأمر الذى دفع البعض إلى القول بأن الحدود بين الكاميرات المدمجة والمرآتية تبدو ضيقة جدًا فى يومنا هذا؛ إذ أن معظم الكاميرات المرآتية الحديثة - باستثناء الاحترافية منها- تتضمن أنظمة أوتوماتيكية ومبرمجة تسمح بالعمل أقرب ما يكون إلى نظام "صوّب وصوّر"، الذى يميز الكاميرات المدمجة. ولذا نجد أن بعض الكاميرات المدمجة ذات النوعية الجيدة تكون أغلى من نظيرتها من الكاميرات المرآتية.

فضلا عن أن الاعتقاد بأن الكاميرات المدمجة لا تسمح للمصور بالتدخل فى عملية الالتقاط ليس صحيحًا تمامًا، فمن المؤكد أن الكاميرات المدمجة لا تسمح للمصور باختيار سرعة الغالق أو فتحة العدسة، إلا أن هذه الكاميرات تملك دقة فى القياس تجعل الخطأ شبه مستحيل، كذلك فإن معظمها يملك وسيلة لإدخال تصحيح على قيمة التعريض، وهو ما يعد كافيا للحصول على صور جيدة حتى فى الظروف الصعبة.

في حين يرى البعض الآخر أن هناك فروقا شاسعة ما بين الكاميرات المدمجة والمرآتية، أهم هذه الفروق على الإطلاق – إلى جانب المزايا السابقة الذكر – أنها تتيح إمكانية تغيير العدسات ووضع الكاميرا في نظام التعريض اليدوي، كذلك فإن الكاميرات المرآتية تسمح باستخدام مصادر إضاءة أخرى غير الفلاش المدمج، وهذا يعني أن الكاميرات المرآتية توفر مجالاً للمناورة عند الالتقاط، أوسع بكثير مما عليه الحال مع الكاميرات المدمجة. هذا الأمر ذو أهمية قصوى لمن يسعى للإبداع في مجال التصوير.

**ثالثاً : تصنيف الكاميرات حسب طريقة الضبط البؤري:**



وقد سبق أن تحدثنا عن أنواع هذه الكاميرات عند حديثنا عن ضابط المسافة في الفصل الخامس من هذا الكتاب؛ إذ تختلف الكاميرات فيما بينها من حيث الضبط البؤري ؛ أي ضبط المسافة، فهناك كاميرات أتوماتيكية الضبط البؤري "Auto-Focus"، وأغلب هذه الكاميرات من الكاميرات المدمجة، وهناك الكاميرات التي يتم الضبط البؤري بها يدويا من قبل المصور، وأغلب هذا النوع من الكاميرات المرآتية، وهي تناسب أكثر المصورين المحترفين الذين يفضلون التحكم الكامل من قبلهم بالكاميرا لا أن تتحكم بهم الكاميرا، ولديهم المزيد من الوقت يقضونه في عملية الضبط البؤري.

**رابعًا : تصنيف الكاميرات حسب محدد الرؤية:**

وتنقسم إلى نوعين هما: الكاميرات المرآتية "S.L.R" والكاميرات ذات محدد الرؤية الخارجي، وقد سبق أن تحدثنا عن هذين النوعين من الكاميرات عند حديثنا عن محدد الرؤيا في الفصل الخامس من هذا الكتاب، فكما أوضحنا من قبل يعيب كاميرات محدد الرؤية الخارجي - ومعظمها من الكاميرات المدمجة- أنها لا توفر نفس الدرجة من الدقة كما هو الحال مع الكاميرات المرآتية؛ لأن الصورة في محدد المنظر تكون مقاربة للصورة الملتقطة ولكنها ليست نفسها بالضبط ؛ كما هو الحال في الكاميرات المرآتية.

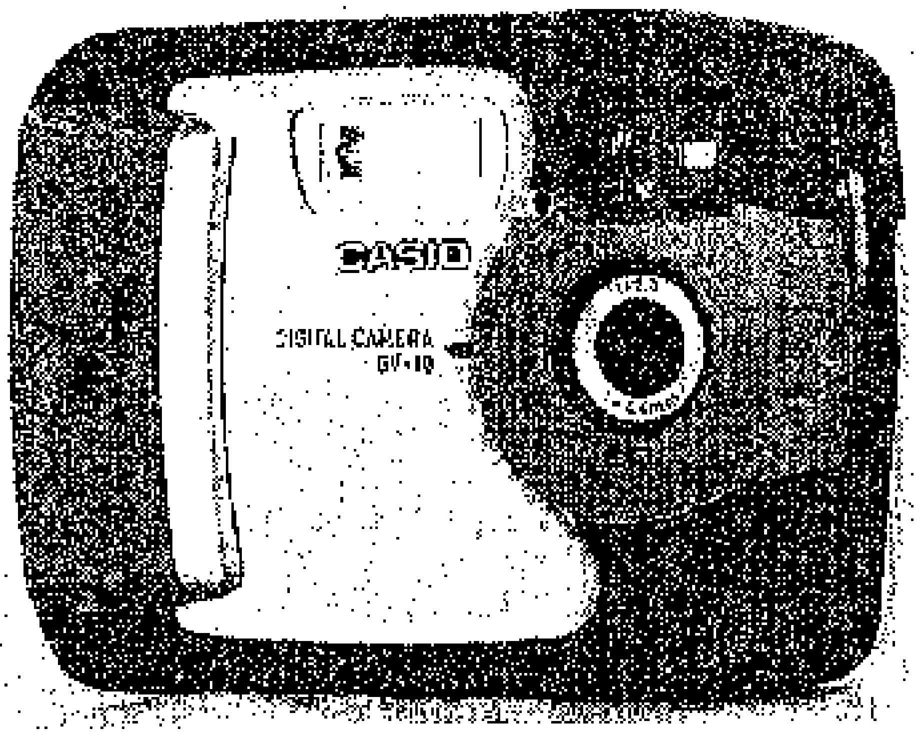
ولأن هذه النوعية من الكاميرات لا تتضمن مرآة عاكسة ؛ كما هو الحال في الكاميرات المرآتية، فقد أفادت هذه الميزة في تخفيف الصوت المنبعث عند إطلاق الغالق بدرجة كبيرة جدًّا حتى أصبحت هذه الكاميرات تعرف بالكاميرات الصامتة، وكذلك في تضييق الفتحة العاملة للعدسة وهو ما أدى بدوره إلى تسهيل صناعة هذه العدسات مع المحافظة على الجودة العالية للصور.

**خامسًا : تصنيف الكاميرات حسب الطول البؤري للعدسة:**

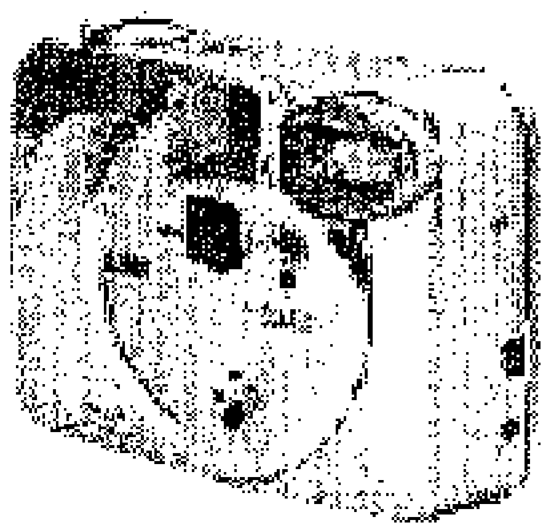
وتتوزع على ثلاثة أنواع أساسية: الكاميرات ذات العدسات الأحادية أو الثابتة البعد البؤري "length Fixed focal"، والكاميرات ذات العدسات ثنائية البعد البؤري "Discreet focal llength" والكاميرات ذات العدسات متغيرة البعد البؤري "زووم" "Very focal length"، ، نوضحها فيما يلي:

- **الكاميرات ذات العدسة أحادية أو ثابتة البعد البؤري..** بمعنى أن العدسة ذات بعد بؤري واحد، وثابت لا يتغير، وبعض هذه الكاميرات تكون ذات عدسة

بعدها البؤرى من مستوى "35 ملم" بفتحة قصوى للعدسة F4.5 أو F5.6، وكاميرات أخرى تتمتع بعدسة ثابتة ذات جودة عالية ببعد بؤرى "35 ملم" وفتحة قصوى للعدسة F2.8 أو F3.5، كما أن هناك كاميرات أخرى تتمتع بعدسة ثابتة ذات بعد بؤرى "40 ملم" أو "28 ملم" وفتحة قصوى للعدسة F2.4 أو F2.8.

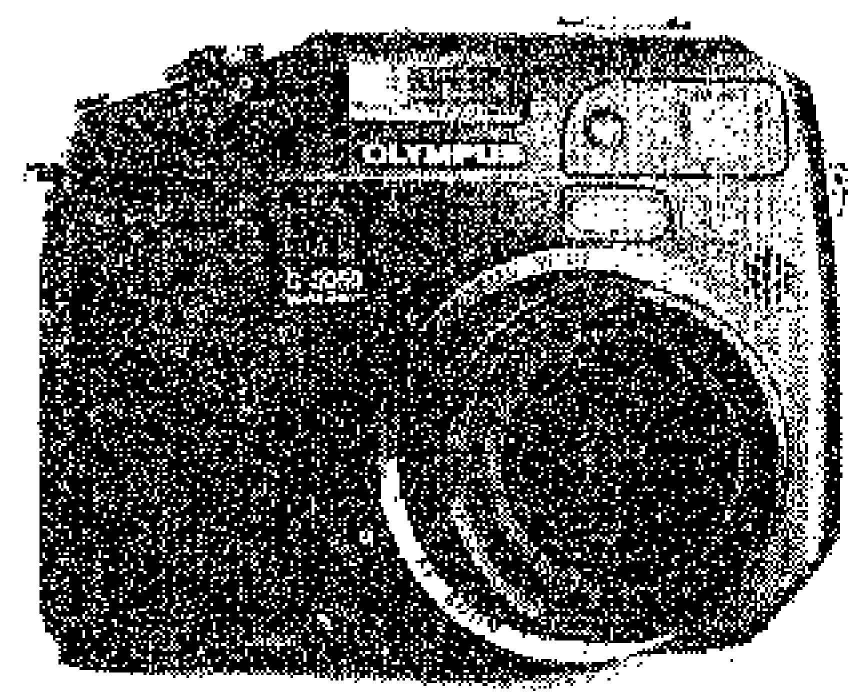



- الكاميرات ذات العدسات ثنائية البعد البؤرى.. وهى قليلة جدًا، وتأتى الكاميرا من هذا النوع بعدسة ذات بعدين بؤريين فقط "38 ملم و80 ملم" وهذا يعنى أنها تتيح التصوير فقط باستعمال البعد البؤرى "38 ملم" أو باستعمال البعد البؤرى "80 ملم".



- الكاميرات ذات العدسات متغيرة البعد البؤرى "زووم".. وهى أكثر فعالية من سابقتيها، ومنها كاميرات تملك عدسة زووم بأبعاد بؤرية ذات مدى محدود "35 إلى 70 ملم" أو "35 إلى 80 ملم"، وكاميرات أخرى أغلى سعرا، تملك عدسة زووم بأبعاد بؤرية ذات مدى أوسع مثل: "38 إلى 135 ملم" أو "38 إلى 140 ملم". وتتمتع كاميرات الزووم بالمرونة والشمولية والصلاحية لتصوير أغراض

ومهام تصويرية متنوعة مقارنةً بالعدسات الثابتة، وتتراوح فتحات العدسة فى معظم هذه الكاميرات من "F3.5" إلى "F22". وثمة أنواع خاصة من العدسات تتمتع بإمكانات كبيرة، سوف نتعرض لها تفصيلا فى الفصل السابع من هذا الكتاب .




* * *

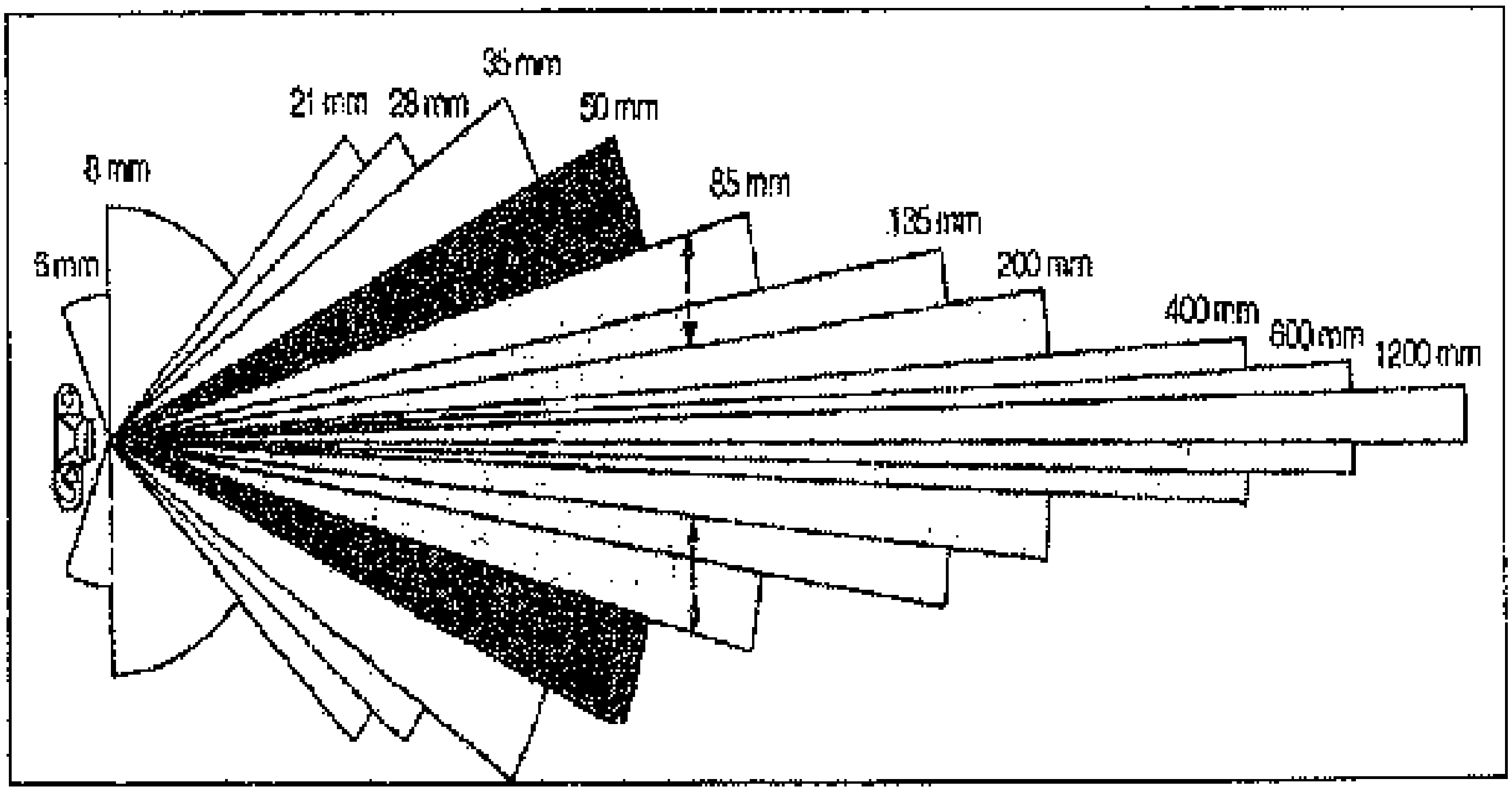
الفصل السابع

# أنواع العدسات بالكاميرا الفيلمية والرقمية

**كما** سبق أن ذكرنا فالعدسة تعتبر بمثابة عين الكاميرا، وتبدو أسطح العدسات ملونة عند النظر إليها؛ لأنها تكون مطلية بمادة خاصة تعمل على تقليل كمية الضوء المنعكس أو المرتد على سطحها، بما يترتب عليه تمرير أكبر كمية من الضوء الواصل إلى الفيلم، حيث إن الوظيفة الأساسية للعدسة هى تكوين صورة ضوئية للمشهد من خلال تجميع الأشعة الضوئية المنعكسة من الهدف، ثم تمريرها بشكل مقلوب إلى الفيلم الحساس للضوء فى الكاميرات الفيلمية، أو إلى شرائح "CCD" فى الكاميرات الرقمية.

**أولاً : أنواع العدسات فى الكاميرات الفيلمية:**

تتعدد أنواع العدسات ، وتمثل العدسة أهم أجزاء الكاميرا على الإطلاق ، إلى حد القول أن الفارق الأساسى بين كاميرا وأخرى هو نوع العدسة وإمكاناتها



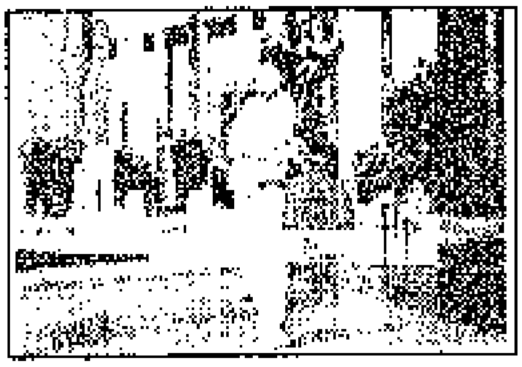
المختلفة، فى حين أن الفارق الأساسى بين عدسة وأخرى يعود فى الأساس إلى الاختلاف فى البعد البؤرى للعدسة، الذى يمثل المسافة بين بؤرة العدسة والفيلم، أو الشرائح الحساسة للضوء فى الكاميرات الرقمية.

كما أن الاختلاف فى البعد البؤرى بين عدسة وأخرى يترتب عليه الاختلاف ما بين عدسة وأخرى من حيث عاملين هما: زاوية العدسة، ومنظور العدسة كما سيتضح تفصيلا فيما بعد، وتشير زاوية العدسة ؛ أى زاوية الرؤية للعدسة Angle of view إلى الامتداد الأفقى الذى يمكن أن تراه العدسة وتسجله على الفيلم، فى حين يشير منظور العدسة "Perspective" إلى الامتداد الرأسى، الذى يمكن أن تراه العدسة وتسجله على الفيلم. كما يؤثر نوع العدسة أيضا أو البعد البؤرى على عمق الميدان الظاهر فى الصورة.

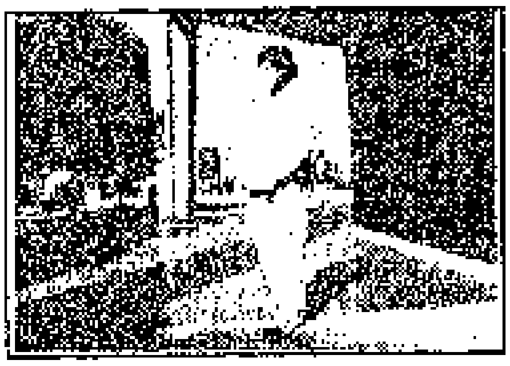
ونعرض فيما يلى لأهم أنواع العدسات الشائعة بالنسبة للكاميرات الفيلمية ؛ إذ يمكن التمييز بين عدة أنواع أساسية للعدسات، تتضح فى الشكل السابق، وتتمثل فى الآتى:

- العدسة العادية "Normal Lens" ويتراوح بعدها البؤرى من "50 إلى 55 ملم".
- العدسة المتسعة "Wide Angle Lens" ويتراوح بعدها البؤرى من "21 إلى 35 ملم".
- عدسة عين السمكة "Fish Eye Lens" ويتراوح بعدها البؤرى من "6 إلى 8 ملم".
- العدسة المقربة "Telephoto Lens" ويتراوح بعدها البؤرى من "85 إلى 200 ملم".
- العدسة المقربة جدًّا "Extreme Telephoto Lens" ويصل بعدها البؤرى إلى أكثر من "200 ملم"
- عدسة الزووم "Zoom Lens" وهى عدسة يكون الطول البؤرى لها قابلاً للتغيير ضمن نطاق محدد وبشكل متواصل، بمعنى أنها تمثل مجموعة عدسات مجتمعة فى عدسة واحدة.

العدسة المقربة

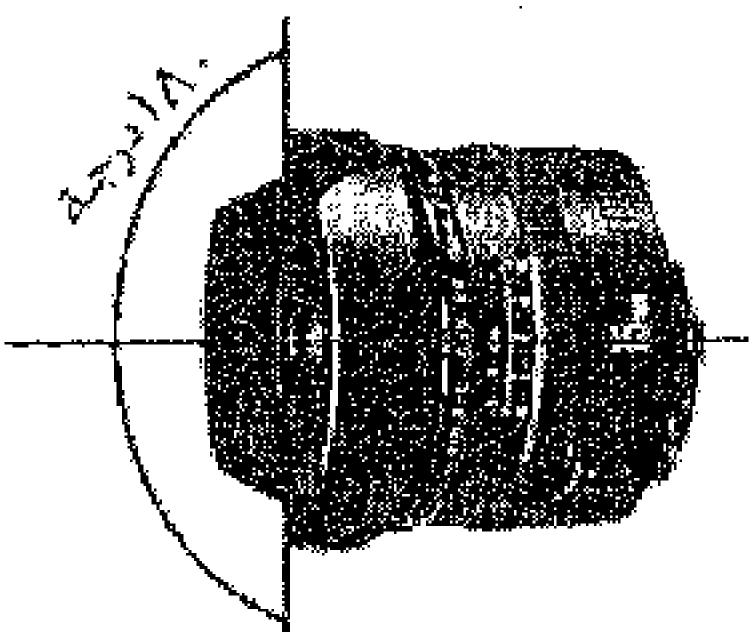


العدسة المتسعة



العدسة العادية

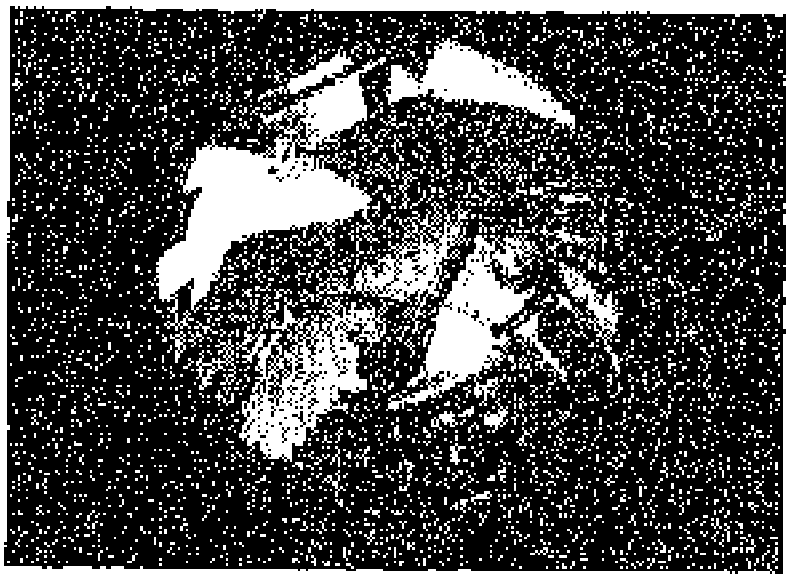
وتتمتع عدسات الزاوية الواسعة بمزايا عديدة أهمها: أنها تعطى عمقًا أكبر للميدان ، وأنها ذات زاوية واسعة مما يعطيها القدرة على التقاط مساحة واسعة من المشهد، ويجعلها الأفضل لالتقاط المشاهد ذات الامتداد الأفقى الكبير، وفى المواقع التى لا يستطيع فيها المصور أن يتراجع إلى الخلف بالقدر الكافى ليسجل المنظر بأكمله، فى حين يعيبها أنها ذات منظور قريب؛ أي لا تستطيع التقاط سوى الأهداف القريبة من العدسة، مما يجعل الأهداف القريبة من الكاميرا تبدو أكبر مما هى عليه فى الواقع، فى حين تبدو المواضيع البعيدة أصغر مما هى فى الواقع، وهو ما يعرف بتشوه المنظورية "Perspective" فى المشهد.



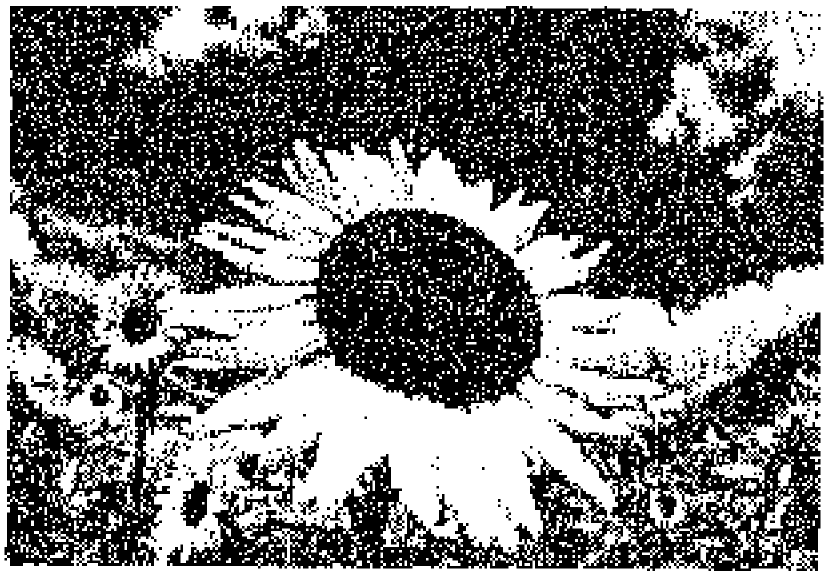
وتحقق عدسة عين السمكة المزايا السابقة ذاتها ولكن بدرجة أكبر؛ إذ أنها تمثل العدسة المتسعة جدًّا؛ إذ تصل زاوية العدسة بها إلى 180 درجة عند البعد البؤرى "8 ملم" وهو مايعادل زاوية الرؤية للعين البشرية، بل تزيد الزاوية إلى أكبر من 180 درجة مع ضبط بعدها البؤرى على "6 ملم" وهذا يعنى أن عدسة عين السمكة يمكنها أن تسجل نصف الكرة كاملاً الذى يقابلها ، بل يزيد إذا تم ضبطها على 6 ملم، من هنا يجب الانتباه

إلى طريقة وقفة المصور ولكي لا تظهر قدماه في المشهد، كما أنها تحقق أكبر مدى ممكنًا من عمق الميدان.

ولكن يعيبها أنها ذات منظور قريب جدا، أقرب من العدسة المتسعة، مما يجعل عيب تشوه المنظورية أكثر حدة مع عدسات عين السمكة، فنظرًا لزاوية الرؤية الواسعة جدًّا – أكثر من 180 درجة- تكون درجة تشوه وانحناء الخطوط المستقيمة عالية جدًّا باستثناء خطوط المحاور التي تبقى محافظة على استقامتها. إن عدسة عين السمكة الحقيقية تعطي صورة دائرية على سطح الفيلم. غير أن هناك بعض العدسات الشبيهة بعدسة عين السمكة "Semi-Fish Eye Lens" والتي تعطي صورة تملأ الكادر.



مشهد بعدسة عين سمكة حقيقية



مشهد بعدسة مشابهة لعدسة عين السمكة

بقي القول أن مجالات استعمال عدسات عين السمكة ضيقة جدًّا، وهي محصورة على الأغلب في تصوير المنشآت الضخمة لغايات دعائية، كما أن هذا النوع من العدسات مرتفع الثمن بشكل كبير، وفي أحيان كثيرة ليس هناك من مبرر لشراء هذه العدسات. ولتصوير المناظر الطبيعية بزاوية واسعة جدًّا ننصح باستعمال العدسات الشبيهة بعين السمكة لكونها تمنح كادرًا كاملاً.

وإذا كانت العدسات المتسعة تمنح اتساعًا أكبر في رؤية المشهد، كما تظهر الأشياء بشكلٍ أصغر وأبعد من حقيقتها، فإن العدسات المقربة على عكس المتسعة، تظهر المنظر بشكل أكبر وأقرب مما هو في الواقع، وتنتج جميع الشركات المعروفة العدسات بأشكال وأصناف متعددة، لكن يمكن تصنيف عدسات كل شركة إلى ثلاث مجموعات: المستوى الابتدائي والمتوسط والاحترافي، وكل مجموعة تشمل عدسات ثابتة وأخرى متغيرة البعد البؤري "زووم"، ونعرض لكل منها بشكل موجز في الآتي:

**عدسات المستوى الابتدائي**.. وفيها يكون الهيكل وحلقة الوصل "Lens Mount" في الغالب مصنعة من البلاستيك، ولا يوجد بهذه العدسات مدراج المسافات"Distance Scale"، يعيب هذه النوعية من العدسات انخفاض السماحية في أطراف الصورة عند التجسيم العالي، واختلاف الجودة التي نحصل عليها من عدسة الزووم عند فتحات عدسة مختلفة أو عند وقفات ضبط بؤري معينة.

**عدسات المستوى المتوسط**.. وتتمتع بتصميم محسن وجودة بصرية أعلى مقارنة بالمستوى الابتدائي، وتملك على الأقل حلقة وصل معدنية، وعلى الأغلب تأتي بهيكل معدني .

**عدسات المستوى الاحترافي**.. وهي مرتفعة الثمن وتأتي بهيكل وحلقة وصل معدنيَّين، وتستخدم في تصميمها مواد بصرية خاصة مثل المواد الفلورية "Florid Materials"، وتقنيات خاصة مثل العناصر الأسفيرية "A spherical" وهو ما يعني عناصر خالية من ظاهرة الزيغ "Aberration" مما يتيح الحصول على نتائج نوعية فائقة.

وفي السابق كانت الكاميرا الجديدة تجهز بعدسة ثابتة من نوع "50 ملم"، أما اليوم فيجري تجهيز الكاميرات بعدسات زووم متنوعة مثل "28-70 ملم"

أو "28-80 ملم" أو "35-105 ملم"، وفى حالات خاصة بعدسات أغلى مثل "24-85 ملم" أو "28-105 ملم" أو "35-135 ملم" أو "70-200 ملم"، وقد تحسنت وبشكل ملحوظ فى الآونة الأخيرة جودة معظم تلك العدسات، بحيث أصبحت تعطى جودة مثالية حتى عند فتحات العدسة القصوى، وتعمل بطريقة جيدة عند جميع وقفات الضبط البؤرى، وقد انتشرت هذه العدسات بشكل واسع بين الهواة والمحترفين.

وثمة نصيحة عامة عند شراء العدسات، وتتلخص فى مقولة صحيحة مفادها: "أن سعر العدسة يتناسب تناسبًا طرديًا مع جودتها" فالسعر الأغلى يعادل الجودة الأعلى، ولا مجال هنا للاستثناءات، ففى أحيان كثيرة يكون من الأجدى اختيار عدسة جيدة ببعد بؤرى ثابت "Fixed Lenses" عوضًا عن عدسة زووم رخيصة تعطى مستويات جودة قليلة.

وهناك أيضا ما يعرف **بعدسات البورتريه** "Portrait lens" التى تكون مثالية لتصوير الأستديو؛ إذ تتيح هذه العدسات بطريقة بصرية تنعيم الصورة، وهذه الإمكانية مناسبة لبعض أنماط التصوير وعلى الأخص الصور الشخصية "صور البورتريه".

وفى محاولة لزيادة الطول البؤرى للعدسة، هناك ما يعرف بالمحولات "Tele Converters" وتستخدم فى العادة مع العدسات طويلة البعد البؤرى أصلاً مثل

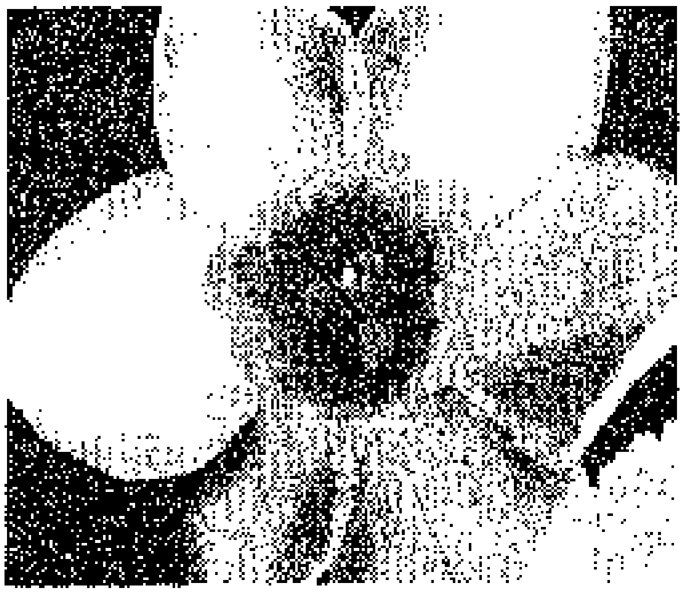
العدسات المقربة "التليفوتو". حيث تركب المحولات ما بين العدسة والكاميرا، وتعمل على زيادة البعد البؤرى بمقدار "1.4 أو 2" اعتمادًا على درجة المحول، وعليه تقل الفتحة النسبية للعدسة بنفس الدرجة "1.4 أو 2" على التوالى، غير أن استخدام المحولات يؤدى إلى خفض جودة المنظومة البصرية ككل.

**ثانيًا : أنواع العدسات فى الكاميرات الرقمية:**

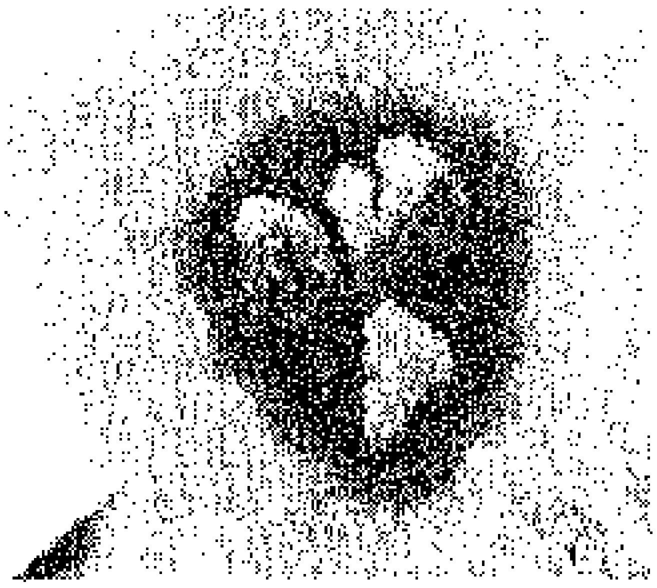
يشير تعبير العدسات الرقمية إلى العدسات التى تستخدم مع الكاميرات الرقمية، وهى لا تختلف عن العدسات التقليدية فى شىء، ولكن استخدام هذه العدسات مع الكاميرات الرقمية يؤدى إلى تغيير البعد البؤرى للعدسة، وبالتالى تغيير زاوية العدسة، وكذا منظور العدسة.

وغالبًا ما تكون أحجام العدسة فى الكاميرات الرقمية المتوسطة أصغر من نظائرها فى الكاميرات الفيلمية، ولمعرفة العدسة الرقمية المناسبة يتحدد ذلك حسب طبيعة الصور التى سيتم التقاطها، فالعدسات الأقصر من "50 ملم" تكون مناسبة لالتقاط المشاهد البعيدة والواسعة عن بعد مثل المناظر الطبيعية، أما العدسة ذات البعد البؤرى الأطول من "50 ملم " فهى تسمح بتكبير وتقريب المشاهد لالتقاط جزئيات صغيرة محددة.

بينما تؤدى العدسات الرقمية الآلية المتوفرة فى أغلب الكاميرات الرقمية الدور المطلوب ، لتقريب المشاهد أو إبعادها بنسبة 50٪ من المسافة الافتراضية، فى حين توفر بعض الكاميرات خصائص أكثر تطورًا بعدسات إضافية تعمل مع العدسة الرقمية، لالتقاط تفاصيل أكثر دقة فى الصورة والتركيز عليها، وتعرف بـ "2X " و"3X "، فعلى سبيل المثال عدسات "2X" تضيف 50٪ إلى قدرات العدسة الافتراضية على التكبير لتصل قدرة الكاميرا إلى 100٪.



1X



3X

وعلى أية حال فإن الكاميرات الرقمية غالبا ما تكون مزودة بأحد الأنواع الأربعة التالية للعدسات:

- عدسة تبئير ثابت وتحجيم ثابت "Fixed-Focus, Fixed-Zoom Lenses" وهى عدسات رخيصة الثمن وتستخدم فى الكاميرات التى تستخدم لمرة واحدة ولهدف التقاط صور ثابتة وبسيطة.

- عدسة تحجيم بصرى وتبئير أوتوماتيكى "Optical-Zoom Lenses with Automatic Focus"، وهى تشبه العدسة المستخدمة فى كاميرات الفيديو ويمكنها التحويل من عدسة التليفوتو "Telephoto Lens" ذات التصوير البعيد، إلى العدسة المتسعة "Wide-Angle Lens" للتصوير القريب، وذلك من خلال تغيير البعد البؤرى للعدسة.

- عدسة تحجيم رقمى "Digital-Zoom Lenses": وهى عبارة عن قيام ميكروبروسيسور الكاميرا بأخذ جزء من الصورة التى تكونت على شريحة الـ "CCD" وعرضها على كل إطار الكاميرا - كما سبق أن أوضحنا فى الفصل السابق- وتشبه هذه العملية القيام بتكبير صورة على شاشة الكمبيوتر من خلال

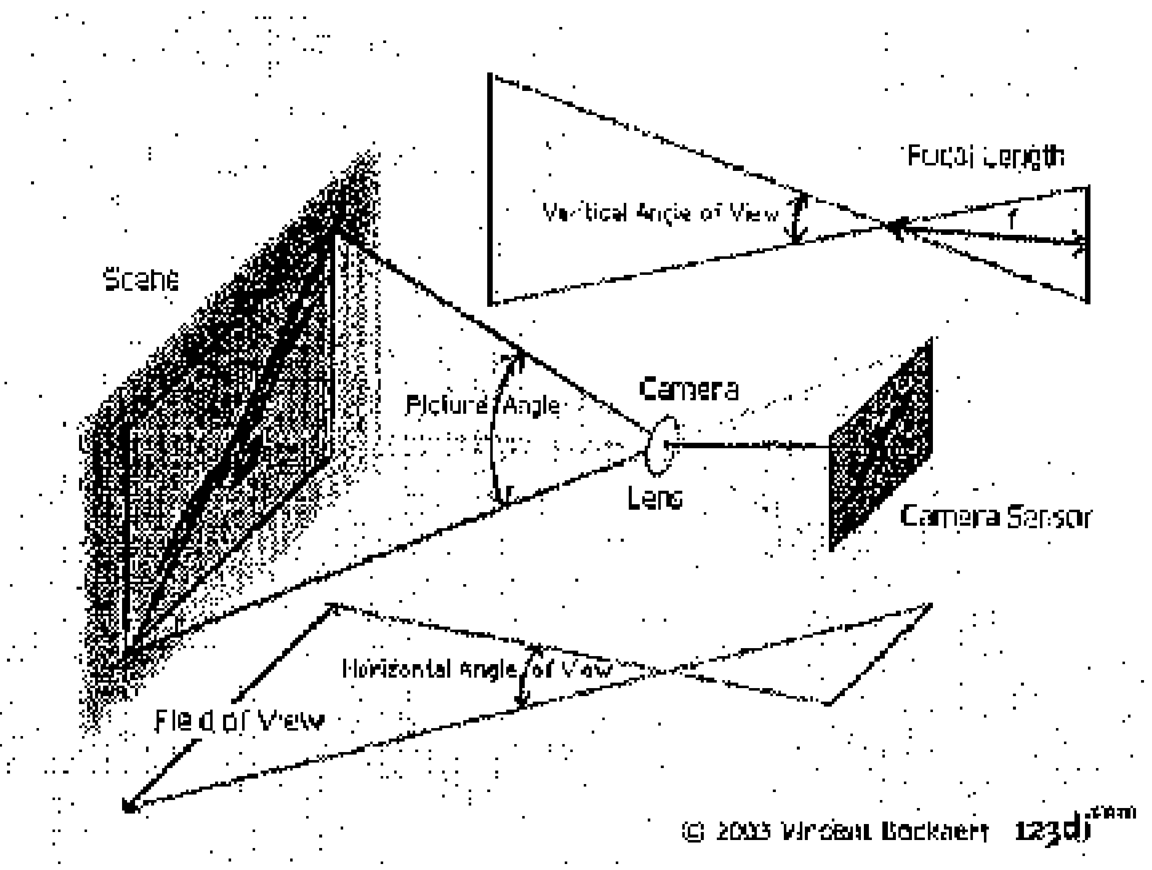
استخدام عدسة برنامج التحرير لتكبير الصورة، ويجب استخدام حامل للكاميرا عند تشغيل هذه الخاصية ؛ لأن أية اهتزازات تؤثر على جودة الصورة، وكما أوضحنا من قبل لا يُنصح أبدا باستخدام التحجيم الرقمي ؛ لأنه يفسد جودة الصورة.

- **نظام عدسات يمكن استبدالها "Replaceable Lens Systems"**: وهى مجموعة من العدسات المختلفة فى البعد البؤرى يمكن للمصور المحترف تثبيتها على الكاميرا حسب المشهد المراد تصويره.

- **العدسات المساعدة**.. وهى عدسات اختيارية من أجل التصوير بزاوية واسعة، أو التصوير البعيد، ويمكن تثبيتها أو وصلها مباشرة بالعدسة الرئيسية على معظم الكاميرات التى تقبل مثل هذه العدسات. ويمكن هذه العدسات المساعدة بعد تركيبها، أن تقوم بتكبير موضوع التصوير، أو زيادة المساحة المرئية، وتكمن عيوب استخدام العدسات المساعدة فى أنها تضيف وزنًا وحجمًا إلى الكاميرا، وتُستخدم فقط مع شاشات النظر "LCD" الموجودة فى الكاميرا، وليس مع محدد الرؤية على مستوى العين، وتُخفّض كمية الضوء الذى يصل إلى شرائح "CCD" بمقدار واحد أو اثنين من قيمة "F-Stop" .

### البعد البؤرى للعدسة فى الكاميرا الرقمية:

كما ذكرنا من قبل فإن البعد البؤرى هو المسافة بين العدسة والفيلم أو الشرائح الحساسة للضوء فى الكاميرا الرقمية، وعند تعديل العدسة لزيادة بعدها البؤرى فإن الكائنات تبدو أكبر حجمًا وأقرب مسافة ، مما هى عليه فى الواقع. وعند تخفيض البعد البؤرى للعدسة، فإن الأشياء تبدو أصغر حجمًا وأبعد مما هى عليه فى الواقع.




ويختلف البعد البؤرى للعدسة فى الكاميرا الرقمية عنه فى الكاميرا الفيلمية ، التى تستخدم فيلم "35 ملم"، ويعود ذلك إلى أن أبعاد شريحة "CCD" تختلف حسب الشركة المنتجة وتكون فى معظم الأحيان أصغر من أبعاد الفيلم "35 ملم"، ويترتب على ذلك أن العدسة المستخدمة لتكوين الصورة على شريحة الـ"CCD" ذات بعد بؤرى أقل، بمعنى أن البعد البؤرى "35 ملم" فى الكاميرا الرقمية يعادل فى تأثيره البعد البؤرى "50 ملم" فى الكاميرا الفيلمية، بما يعنى أن تأتى الصورة فى الحالتين مساوية للجسم بدون تكبيرعلى أساس أن البعد البؤرى "50 ملم" فى الكاميرا الفيلمية – والذى يعادل البعد البؤرى "35 ملم" فى الكاميرا الرقمية– يعطى الأبعاد الحقيقية للمنظر الذى يتم تصويره.

ولكى يتضح الأمر بدرجة أكبر، إن عدسات الكاميرات الفيلمية قد تم تصميمها فى الأساس كى تتعامل مع شريحة الفيلم ذات القياس "35×23 ملم"، وهو ما يعرف بكاميرات "35 ملم"، ولكن فى معظم الكاميرات الرقمية تأتى الرقاقة الضوئية بمقاييس أقل من ذلك، تعادل فى الغالب "15×23 ملم"، ومن هنا

يحدث الفرق فى مقدار زاوية الرؤية للعدسة، بحيث تقل الزاوية فى الكاميرات الرقمية عن مثيلاتها فى الكاميرات الفيلمية، أو بمعنى آخر، يزيد الطول البؤرى للعدسة مع الكاميرا الرقمية عنه مع الكاميرا العادية. وعلى سبيل المثال، فإن العدسة المعيارية للكاميرات العادية "50 ملم" عندما تستخدم مع الكاميرات الرقمية، تميل لأن تصبح معادلة لعدسة "75 أو 80 ملم". وعدسة الوايدأنجل "35 ملم" تصبح عدسة معيارية "50 ملم" عند تركيبها على كاميرا رقمية.

إذ إن الأمر مع الكاميرات الرقمية أشبه ما يكون كما لو أن هذه الكاميرات تستخدم محولاً "Converter 1.5X"، وهو التأثير الذى يسببه صغر حجم الشرائح الضوئية مقارنة بشريحة الفيلم.

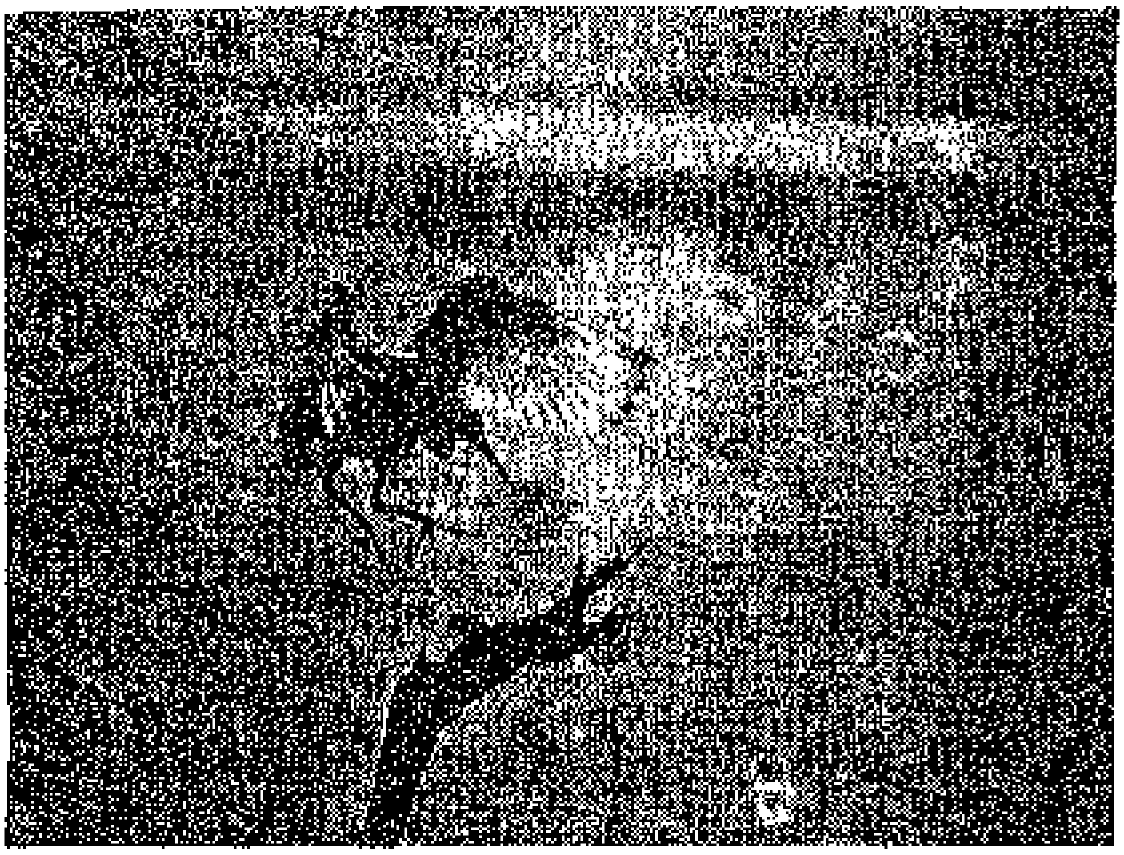
وتحتوى معظم الكاميرات الرقمية على عدسات صغيرة ببعد بؤرى صغير، قد يصل إلى "6.5 ملم"، أو مدى قليل من البعد البؤرى، مثل "7-21 ملم"، وتضع معظم الشركات المصنّعة للكاميرات الرقمية البعد البؤرى المكافئ للبعد "35 ملم" أيضًا.

**سرعة العدسة:**

العدسة السريعة هى العدسة التى تكون الفتحة الأكبر لها "Maximum Aperture" واسعة جدًّا بالنسبة لطولها البؤرى، فعلى سبيل المثال، إن عدسة معيارية "50 ملم" ذات فتحة "F1.2" تعتبر عدسة سريعة، وكذلك الأمر بالنسبة لعدسة تليفوتو "300 ملم" إذا كانت الفتحة الأكبر للعدسة هى "F2.8" أو أوسع، تكون أيضا عدسة سريعة.

فتعبير سرعة العدسة يشير فى الحقيقة إلى كمية الضوء الأعظم، التى تسمح العدسة بمرورها عندما يُفتح مغلاق حجب الضوء بشكل كامل؛ وتعتبر وحدة القياس العدسة هى قيمة "F-Stop"، وتعتبر العدسة السريعة F2 أو F2.8 مناسبة

للتصوير في الضوء المنخفض، إلا أنها لاتتيح الحصول على عمق ميدان كبير؛ أي أنها تجعل خلفية الصورة وأماميتها بدون تركيز بؤرى، وتحتوى الكاميرات الرقمية الرخيصة جدًا، من النوع الصندوقي الشكل، على عدسات بطيئة ذات فتحات ثابتة لمرور الضوء، وتتمتع العديد من الكاميرات الرقمية بلوالب ميكانيكية - أي غالق من النوع الميكانيكى- تتيح تخفيض فتحة مرور الضوء إلى قيمة تتراوح من F8 إلى F11، وذلك من أجل تحقيق عمق ميدان أكبر.



وتتيح معظم - وليس كل - الكاميرات الرقمية خاصية التصوير عن قرب "MACRO"، وهى خاصية تتعلق بالبعد البؤرى للعدسة، إذ تعد هذه الميزة المسئولة عن السماح للعدسة بالاقتراب الشديد من الهدف، الذى يتم تصويره، وذلك من أجل التقاط صور للأشياء الصغيرة، ويمكن للعدسة الرقمية في حالة ضبطها على نمط "الماكرو" أن تصور هدفًا على بعد 25 سم فقط، وبعض الكاميرات بإمكانها الاقتراب من الهدف حتى "10 أو 7سم" لتصوير حجر كريم أو مستند أو طائر بعيد أو ما شابه ذلك.

* * *

الفصل الثامن

# التعريض الضوئى

**يشير** التعريض الضوئى إلى تعريض الفيلم أو الشرائح الحساسة للضوء – فى الكاميرات الرقمية– للضوء المنعكس من الهدف، والتعريض هو مصطلح يستخدم لوصف كمية الضوء الساقطة على الفيلم أثناء التصوير، والمعلوم أن الضوء يملك خاصية التأثير التراكمى التجميعى على الطبقة الحساسة؛ فكلما أثر الضوء لفترة أطول، تأثرت جزيئات أكثر من الطبقة الحساسة، وأصبح الفيلم أكثر دكنة بعد التظهير، ومع استمرار تأثير الضوء لفترة طويلة حتى ولو كان ضعيفًا، فإن الفيلم بأكمله يتأثر بهذا الضوء ولا نحصل على أى صورة.

ومن أجل تحديد التعريض الصحيح يجب أن تقاس شدة الإضاءة الداخلة إلى الكاميرا وربطها مع حساسية الفيلم المستخدم، ثم ضبط فتحة العدسة وسرعة الغالق معًا، بناء على ذلك يتم التأكد من أن كمية الضوء الساقطة على الفيلم ليست كبيرة لتعطى صورة فاتحة "Overexposed" أو قليلة وتعطى صورة غامقة "Underexposed".

ويعد الضبط الصحيح للتعريض من أهم العوامل المؤثرة فى جودة الصورة الناتجة، وقد يكون التعريض صحيحًا أو زائدًا أو ناقصًا، الأمر الذى نوضحه فى السطور التالية:

- **التعريض الصحيح: "Correct Exposure"** التعريض يكون صحيحا فى حالة تمرير الكمية المناسبة من الضوء إلى الفيلم أو شرائح "CCD" داخل الكاميرا،

وللتعريض الصحيح تأثيره القوى على جودة الصورة المعروضة أكثر من أى عامل آخر، وبصفة خاصة على مدى التباين ، أى المستويات اللونية فى الصورة، فالتعريض الصحيح يوفر صورا ذات تباين عالٍ وتدرج كبير بين الظلال المكونة للمشهد.

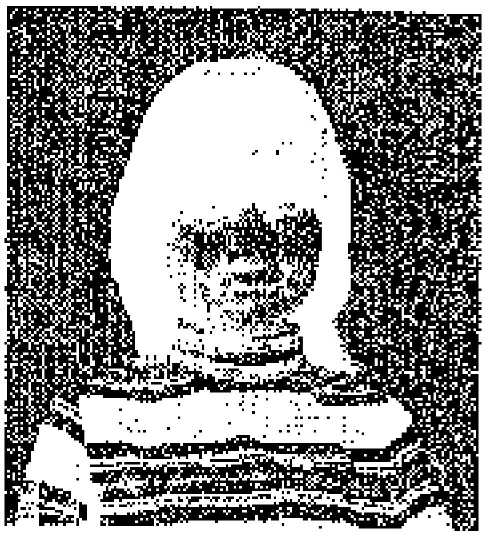
- **التعريض الزائد: "Over-Exposure"**: ويحدث فى حالة تمرير كمية ضوء أكثر من اللازم إلى الكاميرا أو شرائح "CCD"، ولذا سوف يكون الفيلم أو شرائح "CCD" زائدة التعريض، وتكون الصورة الناتجة باهتة الألوان.

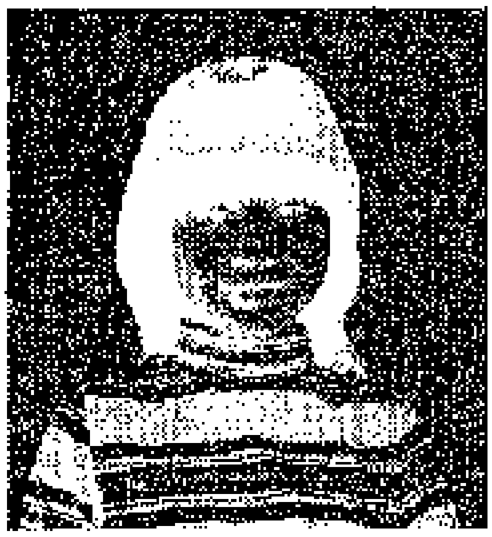
- **التعريض الناقص "Under-Exposure"**: ويحدث فى حالة تمرير كمية ضوء أقل من اللازم إلى الكاميرا أو شرائح "CCD"، ولذا سوف يكون الفيلم أو شرائح "CCD" ناقصة التعريض، وتكون الصورة الناتجة داكنة الألوان.

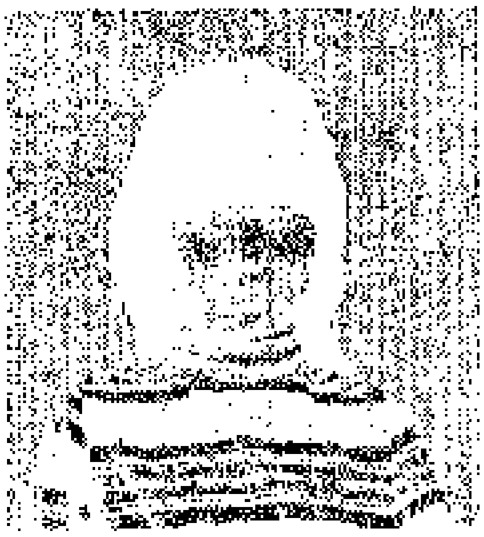
وفى حالتى التعريض الزائد والناقص، يكون التعريض غير صحيح، وأهم عيوب التعريض غير الصحيح هو أن تأتى الصورة والقيم اللونية بها غير حقيقية؛ أى غير مضاهية للأصل، فتأتى القيم اللونية أكثر قتامة مما هى فى الأصل فى حالة التعريض الناقص مما يترتب عليه اختفاء المعالم فى المناطق ذات الألوان الداكنة، فى حين تأتى القيم اللونية أقل قتامة فى حالة التعريض الزائد مما يترتب عليه اختفاء المعالم فى المناطق ذات الألوان الفاتحة، الأمر الذى يترتب عليه عيب آخر وهو ضعف التباين، والمتمثل فى اختزال عدد المستويات الظلية أو اللونية المعبرة عن المنظر الظاهر فى الصورة، فعلى سبيل المثال المناطق السوداء تماما فى الأصل ستبدو فى الصورة الناتجة بنية اللون فى حالة التعريض الزائد، كما تبدو مناطق الإضاءة الكاملة فى الصورة الناتجة رمادية اللون فى حالة التعريض الناقص وهكذا.

لذا فإن المسألة التى يتعين علينا حلها لحظة الالتقاط هى تمرير كمية "معقولة" من الضوء إلى الفيلم أو شرائح "CCD"، تكفى لتشكيل صورة طبيعية – حقيقية–

للمشهد. وبتعبير آخر، ينبغي وقف تأثير الضوء، قبل أن تصبح المناطق الأقل إشراقًا مساوية لدرجة دكنة المناطق الأكثر إشراقًا، ولكن ليس قبل أن تتمكن المناطق الأكثر دكنة في المشهد من عكس كمية ضوء كافية لإحداث بعض التغيير على سطح الفيلم، إذًا لا يمكن لأي عملية تصوير أن تتم بدرجة عالية من الجودة دون توفر كمية ونوعية مناسبة من الضوء، سواء أكان الضوء طبيعيًا أم صناعيًا، ولذلك لابد من مراعاة هذه النقطة كي نحصل على صور واضحة التفاصيل.

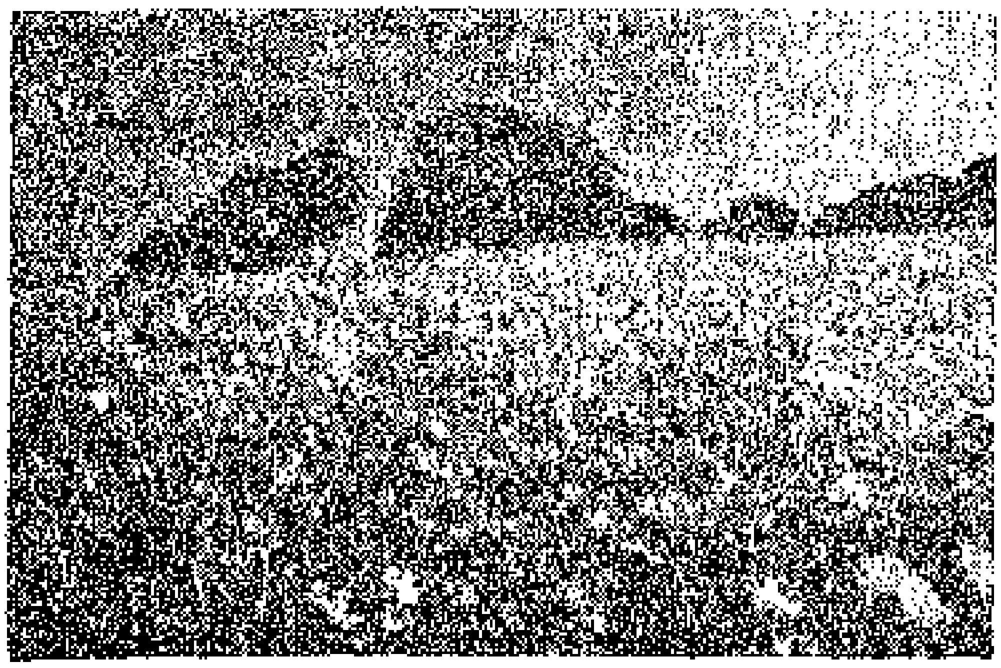

سالبة صحيحة التعريض


سالبة زائدة التعريض

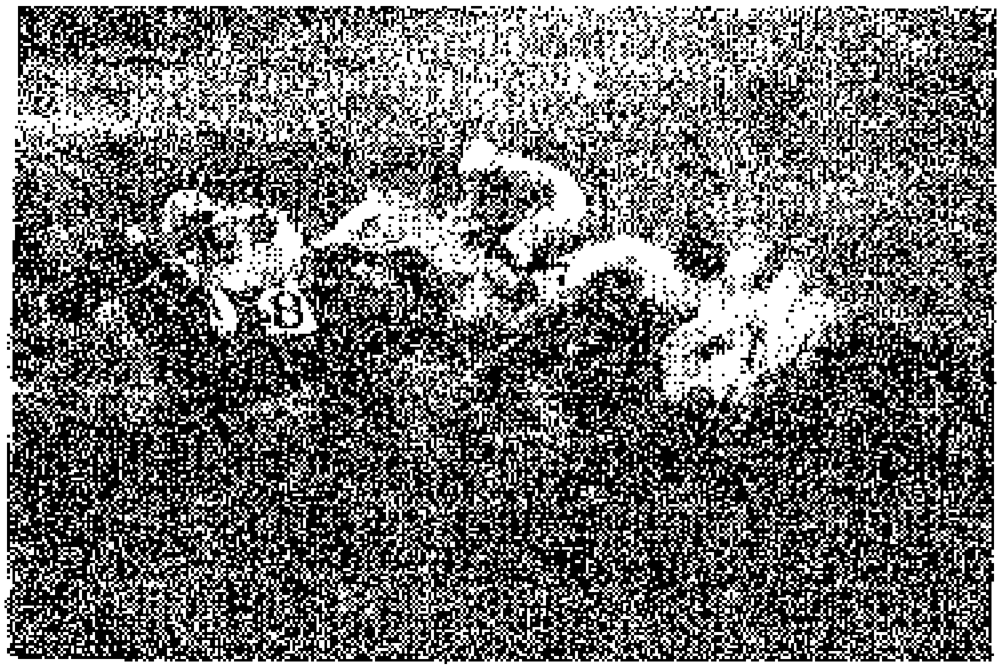

سالبة ناقصة التعريض

**أنظمة التحكم في التعريض الضوئي:**

1- النظام المبرمج "Full-Auto P-Mode": وهو النظام الأكثر سهولة وبساطة بالنسبة للمصور الذي تقتصر مهمته على تأليف المشهد من خلال محدد الرؤية، في حين تقوم الكاميرا باختيار سرعة الغالق وفتحة العدسة تلقائيا وكذا ضبط المسافة، وذلك حسب البرنامج المبيّت فيها دون تدخل من المصور، وفي الأنظمة المبرمجة البسيطة تعمد الكاميرا دومًا إلى استعمال فتحة عدسة ثابتة "F11 أو F16"، ثم اختيار سرعة الغالق المناسبة والمتوافقة مع ظروف المشهد، أما في الأنظمة المبرمجة المتطورة فالكاميرا تسمح بعمل إزاحة لجهة سرعات الغالق الأعلى المناسبة لتصوير المواضيع المتحركة، أو لجهة فتحات العدسة الأضيق المناسبة للحصول على عمق ميدان واسع، خاصة عند تصوير المناظر الطبيعية.

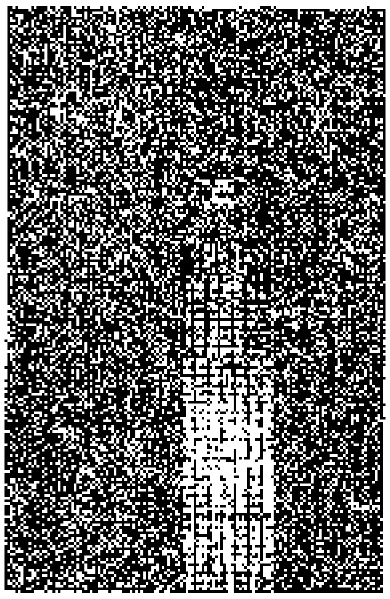


2- النظـــام الأوتومـــاتيكى "AP": ويطلق عليه نظـام أولويـــــة فتحـــــة العدســــة "Aperture Priority Mode'، وفيـــه يختار المصور فتحة العدسة المرغوبة التى تحقق الغرض من التقاط الصورة، فى حين تقوم الكاميرا باختيار سرعة الغالق المناسبة مع تلك الفتحة للحصول على صورة ذات تعريض صحيح، ولـذلك فـإن هـذا النظـام يسمح للمصور بإعداد قيمة "F-Stop"، والمحافظة بشكل آلى على كمية التعريض الضوئى الصحيحة، فمع تغيير فتحة العدسة تقـوم الكـاميرا آليًّا بتغيير سرعـة الغالق لتسمح بتمرير كميـة كافيـة ومناسـبة مـن الـضوء إلى الفـيلم أو شرائـح "CCD".



3- النظـــام الأوتومـــاتيكى "SP" : ويطلق عليه نظـام أولويــة سرعــة الغـــالق "Shutter Priority Mode" وفيه يختـار المـصور سرعـة الغالق المرغوبة التى تحقـق الغــرض مـــن التقـــاط الــصورة، فى حـين تقـوم الكاميرا باختيار فتحة العدسة المناسبة مع تلك السرعة للحـصول عـلى صـورة ذات تعريض صحيح، ولذلك فـإن هـذا النظـام يـسمح للمـصور بـالتحكم فى

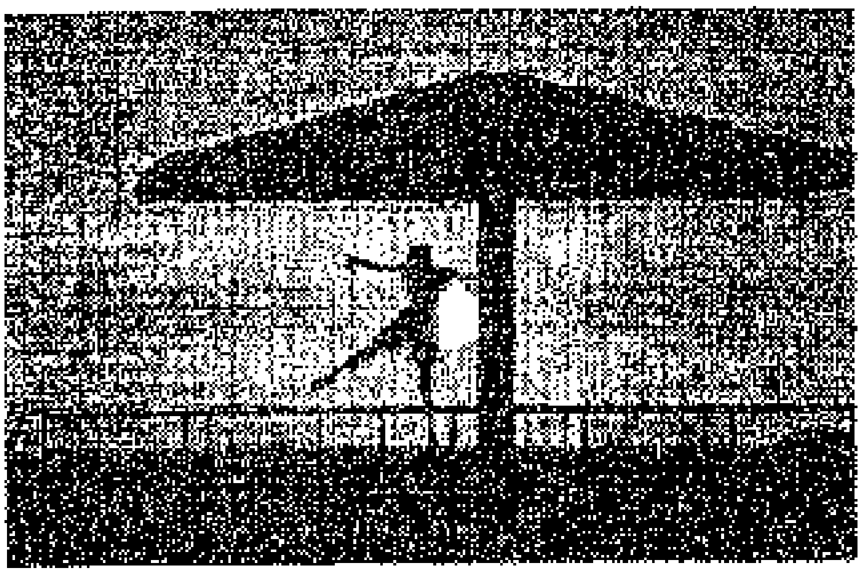
سرعة الغالق، والمحافظة بشكل آلى على كمية التعريض الضوئى الصحيحة، فمع تغيير سرعة الغالق تقوم الكاميرا آليًا بتغيير فتحة العدسة لتسمح بتمرير كمية كافية ومناسبة من الضوء إلى الفيلم أو شرائح "CCD"، فعند زيادة سرعة الغالق لالتقاط هدف متحرك مثلاً أو عند التصوير باستخدام كاميرا متحركة ؛ أى من وضع متحرك بما يفرض على المصور اختيار سرعة غالق عالية أو عالية جدًا، تقوم الكاميرا بشكل آلى بخفض قيمة "F-Stop"، وعند تخفيض سرعة الغالق، تزداد فتحة العدسة آليا، للحفاظ على نفس كمية التعريض الضوئى.



4 - نظام التعريض اليدوى "M-Manual Mode": ويستخدم هذا النظام فى معظم الكاميرات الجيدة والاحترافية، وفيه يتمتع المصور بتحكّم كامل فى اختيار وتثبيت فتحة العدسة، وكذا سرعة الغالق دون أى تدخل من الكاميرا، وفى هذا النظام تقوم معظم الكاميرات بحساب التعريض وتحديد سرعة الغالق وفتحة العدسة المناسبة وتقديمها للمصور من خلال محدد المنظر كنوع من الإرشاد غير الملزم، ويفيد هذا الوضع بصفة خاصة فى تصوير المشاهد ذات الطبيعة الخاصة، مثل المشاهد المضيئة ليلا والتى تحتاج إلى تعريض خاص.

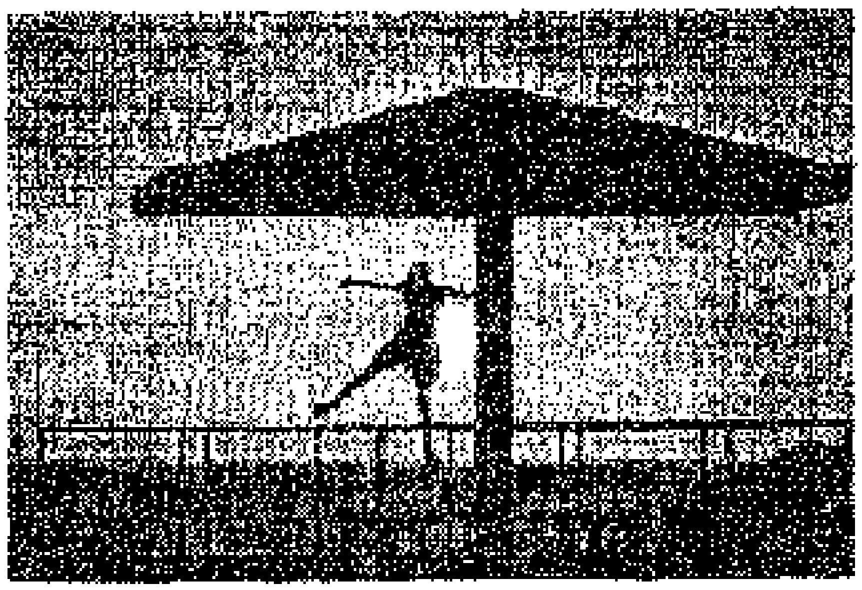
**وكقاعدة عامة:** كلما كانت الكاميرا تميل إلى مستوى المبتدئين، كان من الصعب على المصور التدخل فى عملية ضبط التعريض، وهو أسوأ ما فى هذه الكاميرات، فالكاميرات الأوتوماتيكية بالكامل – مثل الكاميرات المدمجة التى تعتمد على مبدأ "صوّب و صوّر"- لا تساعد المصورين وبخاصة المبتدئين منهم، على فهم واستيعاب عملية التعريض الضوئى، وتنمية مهاراته الخاصة فى هذا المجال، إذ مع هذه الكاميرات لا يدرى المصور إن كانت سرعة الغالق هى 1/ 500 أو 1/ 2 من الثانية، وهكذا يبقى طوال حياته، لا يعرف ما يعنيه التعريض الضوئى. وإذا أخذنا

بعين الاعتبار، أن أجهزة قياس الضوء في الكاميرات يمكن أن تنخدع بسهولة، فلنا أن نتصور حجم اليأس والإحباط الذي سيعاني منه المصور، حين يرى صوره ذات تعريض خطأ، الأمر الذي قد يدفعه لترك الهواية والانشغال بهواية أقل متاعب.



Metered value

2/3 EA



-2/3 EA

**5 – التعريض الضوئي الآلي "Auto-Exposure"**: يعد هذا النظام هو الخيار التلقائي في معظم الكاميرات الرقمية، ويتيح نظام التعريض الضوئي الآلي بالكاميرات الرقمية إمكانية التحكم الكامل بالتعريض الضوئي، بدون الحاجة إلى القيام بأية إعدادات من قبل المصور؛ إذ يقوم حساس ضوئي متوضع على الكاميرا بقياس شدة الضوء المنعكس من المشهد أو من الهدف الذي يتم تصويره، وعليه تتولى الكاميرا باختيار المزيج المثالي من إعدادات فتحة العدسة وسرعة الغالق بما يحقق التعريض الصحيح.

**6 – تعويض قيمة التعريض الضوئي "Exposure Value"**: وتتوفر في

معظم الكاميرات الرقمية، وتعرف أيضًا باسم قيمة "EV"، وتمكّن ميزة تعويض التعريض الضوئى - كما يتضح فى الشكل المرفق- المصور من ضبط شدة الإضاءة الكلية أو شدة الظلام الكلى، على شكل خطوات تزايدية دقيقة، فإذا بدت جميع الصور الملتقطة داكنة الألوان، فيمكن زيادة تعويض التعريض الضوئى عن طريق إزاحته إلى الطرف الموجب من المقياس، والعكس بالعكس، وتحتوى الكاميرات الرقمية المتطورة على عيارين أو ثلاثة لقيمة "F-Stop" وقيمة "EV" فى كلا الاتجاهين، وتتيح التزايد أو النقصان بما يقدر بثلث"F-Stop" ؛ أى ثلث وقفة واحدة لفتحة العدسة، أما الكاميرات الرقمية الأرخص سعرا، فتحتوى على عيار واحد أو عيارين لقيمة "F- Stop" وقيمة "EV" فى كلا الاتجاهين، وبتزايد قدره نصف "F-Stop".

ورغم ما تمتاز به الأنظمة اليدوية لضبط التعريض من حرية واسعة للمصور فى التحكم فى كل من فتحة العدسة وسرعة الغالق، إلا أنه فى بعض الأحيان يفضل استخدام أنظمة القياس الأوتوماتيكية ، التى تعد مناسبة بشكل كبير لكثير من المهام التصويرية، وبخاصة عند تصوير مشاهد سريعة الحركة، كما يحدث كثيرا مع المصورين الصحفيين بصفة خاصة، أو عند تصوير مشاهد خارجية، التى تتسم غالبا بتجانس الإضاءة بما يضمن عدم انخداع جهاز القياس الضوئى المبيّت فى الكاميرا.

**العوامل المؤثرة فى التعريض الضوئى:**

**1- فتحة العدسة: «علاقة طردية» :**

فكلما زادت فتحة العدسة، زادت كمية الضوء المارة إلى الفيلم أو شرائح "CCD" فى الكاميرات الرقمية، والعكس صحيح، فالعلاقة طردية بين فتحة العدسة والتعريض؛ وهذه الطريقة مبنية ببساطة على فكرة أن النافذة الكبيرة، تمرر كمية

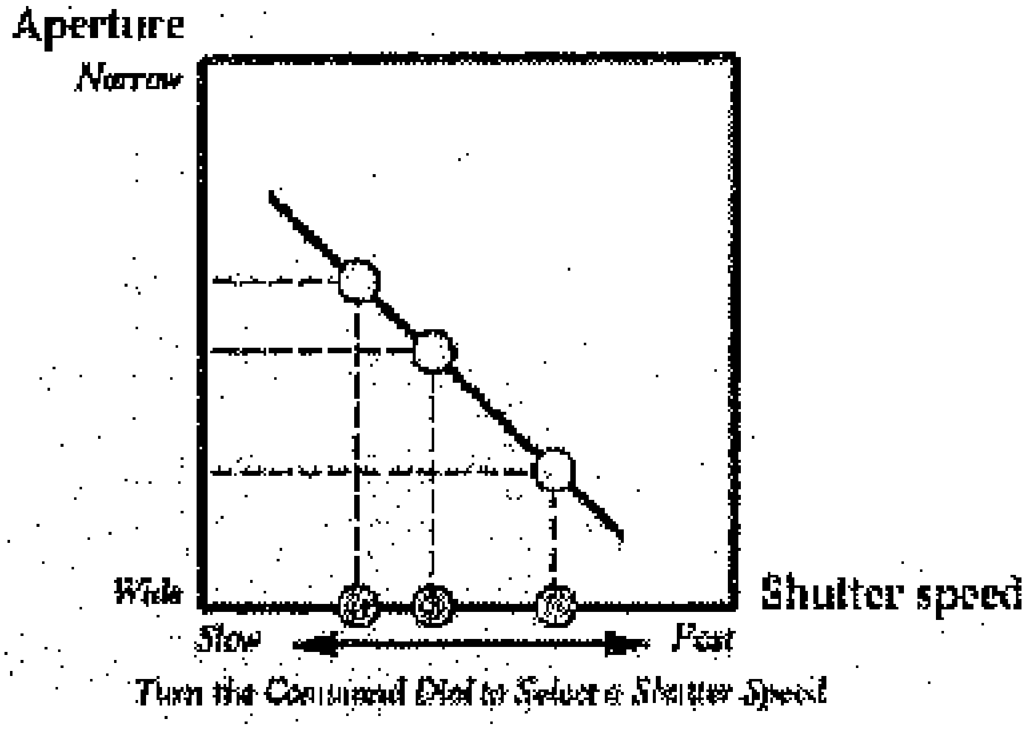
ضوء أكبر من النافذة الصغيرة، ولهذا الغرض يتم تركيب حاجب داخل العدسة؛ مؤلف من شرائح متداخلة تتحرك حركة لولبية، تعمل على تغيير القطر الداخلي للعدسة، والتحكم في فتحة العدسة يتم عن طريق حلقة موجودة على أسطوانة العدسة الخارجية وتسمى الحدقة – كما أوضحنا في السابق في الفصل الخاص بأجزاء الكاميرا– وهي تحدد كمية الضوء المارة من خلال العدسة إلى داخل الكاميرا، ومن الجدير بالذكر أنه بمقدار فتحة العدسة نفسه تمرر جميع العدسات نفس كمية الضوء، باستثناء بعض الفروقات الطفيفة ، والتي تنتج بالضرورة عن اختلاف جودة الزجاج المستخدم في تصنيع عدسة وأخرى.

**2- سرعة الغالق : «علاقة عكسية» :**

فمع زيادة سرعة الغالق يقل زمن مرور الضوء، وعليه تقل كمية الضوء المارة إلى الفيلم أو شرائح "CCD"، فالعلاقة عكسية بين سرعة الغالق والتعريض، وبناء على طبيعة المشهد الذي يتم تصويره؛ يمكن أن يلجأ المصور إلى استعمال فتحة عدسة واسعة مع سرعة غالق عالية، أو فتحة عدسة ضيقة مع سرعة غالق بطيئة، وسرعة الغالق العالية تستعمل مع المواضيع المتحركة لتجميد حركتها وهكذا – كما أوضحنا في السابق في الفصل الخاص بأجزاء الكاميرا- فسرعة الغالق العالية تقلل من كمية الضوء المارة إلى الفيلم، وبالتالي ينبغي تعويض الفرق عن طريق زيادة فتحة العدسة.

ومن ناحية أخرى، يمكن أن تفرض الظروف على المصور استعمال فتحة عدسة ضيقة بغرض الحصول على أكبر عمق ميدان ممكن؛ وفي هذه الحالة ينبغي التعويض عن طريق اختيار سرعة غالق بطيئة، وأحيانًا أخرى يحتاج المصور إلى اختيار فتحة عدسة واسعة جدا لعزل الموضوع عن الخلفية، وهنا ينبغي اختيار سرعة غالق عالية لتحقيق التعريض الصحيح.

**مبدأ الإنابة المتبادلة:**




بداية ثمة علاقة طردية بين فتحة العدسة من جهة، وسرعة الغالق من جهة أخرى، فمع زيادة فتحة العدسة يستوجب ذلك زيادة سرعة الغالق بالمعدل ذاته، والعكس صحيح، كما يتضح فى الشكل المرفق.

ويقوم كل من قرص سرعات الغالق وحلقة فتحات العدسة على مبدأ المضاعفة، الأمر الذى يعنى أن الانتقال من قيمة إلى قيمة مجاورة على أىٍّ منهما، يؤدى إلى زيادة أو خفض كمية الضوء المارة إلى داخل الكاميرا بمقدار الضعف، هذا التغيير فى العادة يسمى تغيير التعريض بمقدار وقفة واحدة.

بمعنى أن زيادة التعريض بوقفة واحدة يعنى: إما زيادة فتحة العدسة درجة واحدة وذلك بالانتقال من قيمة "F8" إلى قيمة "F5.6"، على سبيل المثال، أو زيادة زمن التعريض درجة واحدة عن طريق الانتقال من سرعة غالق 1/ 250 إلى سرعة 1/ 125 على سبيل المثال، والمنطق نفسه عندما يتطلب الأمر خفض التعريض بمقدار وقفة واحدة عن طريق الانتقال من قيمة "F8" إلى قيمة "F11" أو من سرعة 1/ 250 إلى سرعة 1/ 500 على سبيل المثال.

ويعنى هذا أن التعريض عند سرعة 1/ 125 وفتحة F11 مكافئ للتعريض عند سرعة 1/ 60 وفتحة F16، وكذلك مكافئ للتعريض عند سرعة 1/ 250 وفتحة F8. هذه التكافئية هى ملخص مبدأ "الإنابة المتبادلة"، وهو يعنى أن كل تعريض من

التعريضات المذكورة سابقًا، يكافئ التعريضات الأخرى ويمكن أن يحل محلها دون إخلال بقيمة التعريض، وهذا المبدأ معتمد فى جميع أجهزة قياس التعريض.

ومبدأ "الإنابة المتبادلة" شائع إلى حد كبير، وهو على درجة عالية من الموثوقية، ولكن ليس بصورة مطلقة، خاصة عند التصوير على الأفلام الملونة، ذلك أن هناك عاملاً مهمًا غير الكثافة العامة ينبغى أخذه بعين الاعتبار وهو نقل اللون "Color Transfer"، فعند استعمال الأفلام الملونة العادية، يأخذ المبدأ بالاختلال مع سرعات غالق أسرع من 1/ 1000 من الثانية أو أبطأ من ثانية واحدة.

ويكون نطاق سرعات الغالق المثالية للأفلام الملونة ضيقًا جدًا ويتراوح ما بين 1/ 60 - 1/ 250 من الثانية فقط، لذا ففى حالة الرغبة فى الحصول على مستوى نقل لونى عالٍ، يجب العمل ضمن هذا النطاق من سرعات الغالق، لكن الأمر يختلف مع الأفلام الأبيض والأسود، حيث نطاق السرعات واسع جدًا، وليس هناك من محددات صارمة كما هى الحال فى الأفلام الملونة، من هنا يمكننا القول أن مبدأ "الإنابة المتبادلة" يتمتع بموثوقية مطلقة عند العمل مع الأفلام الأحادية اللون.

ويشار إلى نطاق سرعات الغالق المثالية للأفلام بمصطلح مدى التعريض "Exposure Latitude"، فعلى المصور أن يكون على دراية بخصائص الأفلام المختلفة، أو على الأقل قراءة التعليمات المرفقة مع الفيلم الذى سيستخدمه فى عملية التصوير، والأفلام الجيدة هى التى يكون فيها مدى التعريض كبيرا، وهذه الصفة نجدها فى الأفلام الموجبة "Slide"، حيث إنه من غير الممكن تصحيح أخطاء التعريض فيها، بينما فى الأفلام السالبة "Negative" والأبيض والأسود؛ أى أحادية اللون يمكن تصحيح أخطاء التعريض لكن أيضا فى حدود معينة.

**3 - ظروف الإضاءة: « علاقة طردية » :**

فكلما تحسنت ظروف الإضاءة المحيطة بالمشهد، زادت كمية الضوء المارة إلى الفيلم، والعكس صحيح، بفرض ثبات فتحة العدسة وسرعة الغالق فى الحالتين،

ففى ظروف الإضاءة المنخفضة يستوجب الأمر توسيع فتحة العدسة وزيادة زمن التعريض، لتمرير كمية ضوء كافية. والعكس فى ظروف الإضاءة الجيدة يمكن تضييق فتحة العدسة لزيادة عمق الميدان مثلا، أو زيادة سرعة الغالق لتجميد حركة الأهداف المتحركة. وهو ما لا يمكن الحصول عليه فى ظروف الإضاءة السيئة، التى تستوجب فى الغالب استخدام فتحات عدسة واسعة وسرعات غالق بطيئة، فضلا عن استخدام أفلام عالية الحساسية.

ومما يذكر فى هذا الشأن المتعلق بظروف الإضاءة أن هناك بعض الكاميرات الرقمية، يمكنها أن تأخذ صورًا فى الظلام الدامس، مما يجعلها رائعة للمراقبة الليلية أو تصوير الحيوانات المتوحشة، وتعمل هذه الكاميرا عن طريق إضاءة العنصر المراد تصويره باستخدام ضوء متوضع على الكاميرا ويعمل بالأشعة تحت الحمراء غير المرئية، وتجدر الإشارة إلى أن هذه الكاميرات الرقمية تتمتّع أيضًا بإمكانية استخدام فتحة النظر الإلكترونية هذه لمراقبة ما يحدث فى الظلام فى الزمن الحقيقى.

**4 – حساسية الفيلم: « علاقة طردية » :**

سوف نتعرض تفصيلا فى فصل لاحق من هذا الكتاب لحساسية أو سرعة الأفلام، لكن فيما يتعلق بتأثير حساسية الفيلم على التعريض، يمكن القول أن عملية التعريض تبدأ باختيار الفيلم المناسب ، فلكل فيلم حساسية معينة للضوء، تُحدد برقم يُرمز له بالرمز ASA، وكلما زادت حساسية الفيلم المستخدم فى عملية التصوير، كلما احتاج الفيلم إلى كمية ضوء أقل من أجل إتمام التعريض الصحيح، والعكس صحيح مع الأفلام بطيئة الحساسية، وعند وضع الفيلم فى الكاميرات اليدوية يجب أولا القيام بضبط رقم حساسية الفيلم بالكاميرا، مع تثبيت هذا الرقم حتى الانتهاء من تصوير هذا الفيلم، أما فى الكاميرات الأوتوماتيكية عادة ما يتم ضبط حساسية الفيلم تلقائيا بمجرد تحميله فى الكاميرا.

وهذه العملية من الأهمية بمكان، حيث إن رقم الحساسية يؤثر على الجهاز الأتوماتيكى المتحكم بتمرير الضوء بالكاميرا، فمثلاً إذا كانت حساسية الفيلم ASA

ASA 100 فإن كمية الضوء التى يسمح جهاز التعريض الأتوماتيكى بتمريرها تكون ضعف كمية الضوء التى يمررها فيها لو كان الفيلم ذا حساسية ASA 200 وهكذا. إذ عندما تكون الإضاءة قليلة كإضاءة الغرفة مثلا، وباستخدام فيلم حساسيته منخفضة، فإن ذلك يتطلب استخدام سرعة غالق بطيئة وفتحة عدسة كبيرة للحصول على تعريض مناسب، وعلى عكس ذلك فإن منظرًا شديد الإضاءة مع فيلم حساسيته مرتفعة يتطلب سرعة غالق عالية مع فتحة عدسة ضيقة.

وحينما يقرأ المقياس شدة الإضاءة المنعكسة من الهدف، يبين المقياس قيمة كل من فتحة العدسة وسرعة الغالق للحصول على التعريض الصحيح: فإذا زادت فتحة العدسة قلت سرعة الغالق والعكس صحيح.

وفى الكاميرات الرقمية تعتبر الحساسية الضوئية "Light Sensitivity" مقياسًا لحاجة الكاميرا الرقمية من الضوء، حتى تتمكّن من أخذ صور معرضة للضوء بشكل كامل، ويشار عادة إلى الحساسية الضوئية للكاميرا الرقمية بمكافئ "ISO"، وهو تعبير عن الحساسية الضوئية من خلال المتحولات المستخدمة لتقييم نفس المميزات فى الأفلام التقليدية.

وتجدر الإشارة إلى أن ضبط مكافئ ISO على قيمة منخفضة من 50 إلى 100، يعطى بشكل عام صورًا أفضل وعالية التباين، إلا أنه من الممكن أن تكون الصور قاتمة إلى حد ما، إذا لم يتم تصويرها فى ضوء الشمس الساطع، أو باستخدام فلاش جيد، أما ضبط مكافئ ISO على قيمة مرتفعة (من 200 إلى 1600) فيمكن أن يعطى صورًا ذات تعريض جيد، حتى فى حالة الإنارة المنخفضة نسبيًّا، لكنه يسبّب بعض الضجيج الإلكترونى أيضًا، والذى قد يؤثر سلبًا على جودة الصورة، وتقدّم جميع الكاميرات الرقمية، باستثناء الكاميرات الرخيصة جدًا، مجالاً واسعًا لضبط مكافئ ISO من قبل المستخدم.

* * *

# الفصل التاسع

# عمق الميدان

**يحدد** عمق الميدان "Depth of Field-DOF" حجم الهدف الرئيسى فى الصورة، وثمة علاقة عكسية بين عمق الميدان الظاهر فى الصورة من جهة، وحجم الهدف الرئيسى من جهة أخرى، فمع زيادة عمق الميدان يقل حجم الهدف الرئيسى الظاهر فى الصورة، والعكس صحيح، كما يحدد عمق الميدان الظاهر فى الصورة مدى ظهور التفاصيل والخلفيات المحيطة بالهدف الرئيسى ودرجة وضوحها، وثمة علاقة طردية فيما بينهما، فمع زيادة عمق الميدان، يزداد ظهور التفاصيل المحيطة بالهدف الرئيسى وتزداد درجة وضوحها، والعكس صحيح.

ويشير معنى عمق الميدان إلى ظهور الأشكال والمناطق الواقعة أمام وخلف وعلى جانبى الهدف الرئيسى فى المنظر الذى يتم تصويره، وهى واضحة تماما بنفس درجة وضوح الهدف الرئيسى. فعمق الميدان إذًا هو المسافة بين الأشكال الأكثر قربًا من العدسة والأكثر بعدًا عنها والتى تتمتع بحدة بروز معقولة "sharpness". بعبارة أخرى هو المسافة بين أول هدف ثانوى يقع أمام الهدف الرئيسى "Focus Point" إلى آخر أو أبعد هدف ثانوى يقع خلف الهدف الرئيسى، ويتضح بنفس درجة وضوح الهدف الرئيسى. وتسمى هذه المسافة مسافة أو منطقة التبئير أو التركيز أو العمق البؤرى "Focus Distance"؛ أي منطقة عمق الميدان "Depth of Field Zone". فمنطقة العمق البؤرى هى منطقة الوضوح فى الصورة أمام وخلف المنظر، ويمكننا التحكم فى حجم هذه المنطقة من خلال التحكم فى العوامل العديدة التى تؤثر فى عمق الميدان.

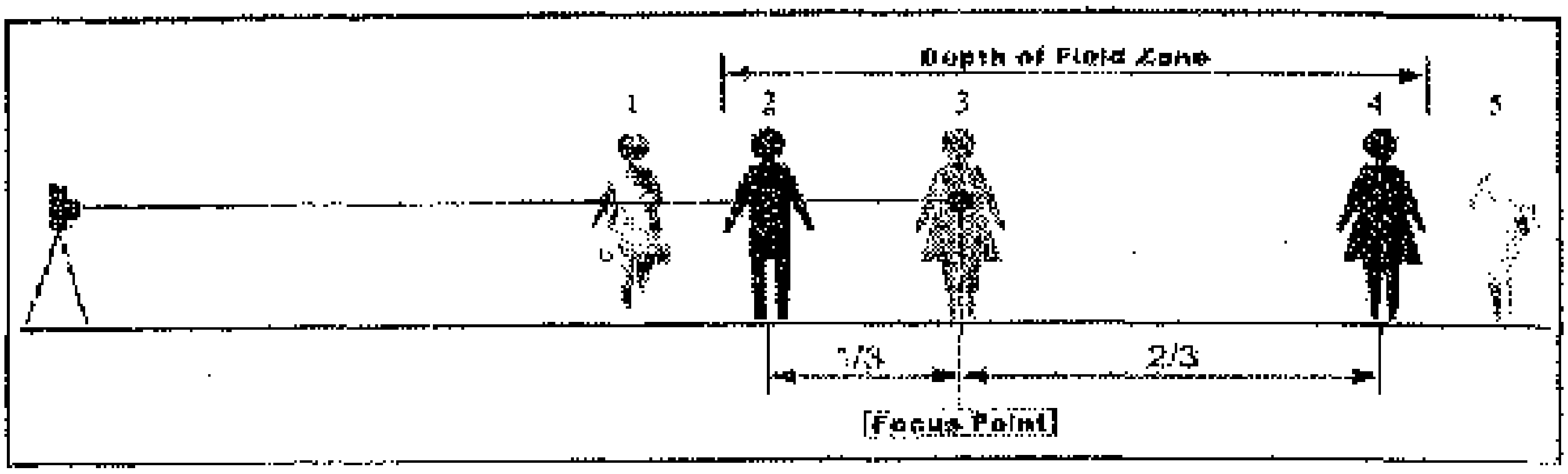
وتسمى المنطقة الواضحة أمام الهدف الرئيسى بعمق الميدان الأمامى، فى حين تسمى المنطقة الواضحة خلف الهدف الرئيسى بعمق الميدان الخلفى، وقد تتضمن الصورة الواحدة عمق ميدان أماميًا فقط، أو عمق ميدان خلفيًا فقط، أو الاثنين معا، حسب طبيعة المنظر وتكوينه.

وعلى سبيل المثال، إذا كان موضوع التصوير هو بناية تقف بمفردها فى حديقة، فإن استخدام عمق ميدان قليل سينجم عنه أن معظم الحديقة ستبدو غير واضحة فى الصورة، وسيبقى التركيز البؤرى مركزًا على البناية فقط، التى تعد الهدف الرئيسى فى المنظر. أما عند استخدام عمق ميدان كبير، فإننا سنحافظ على بقاء معظم الحديقة ضمن التركيز البؤرى. فتظهر واضحة حول البناية الواقفة وسط الحديقة.

وتتوزع منطقة عمق الميدان لتشمل الثلث 3/ 1 أمام الهدف الرئيسى أى نقطة التركيز، والثلثين 3/ 2 خلف الهدف الرئيسى، ففى الشكل المرفق نجد أن الأشكال رقم "2" ورقم "4" وما بينهما تقع فى داخل منطقة عمق الميدان، ومن ثم فسوف تظهر واضحة وحادة البروز فى الصورة "In Focus"، أما الأشكال رقم "1" وما قبله ورقم "5" وما بعده فهى تقع خارج منطقة عمق الميدان، ومن ثم سوف تظهر غير واضحة فى الصورة "Out of Focus". وإذا زادت منطقة عمق الميدان أو نقصت عن ذلك، تظل علاقة الثلث والثلثين كما هى لا تتغير، لأنه فى حالة تصوير المناظر الممتدة بعيدا عن الكاميرا، يجب ضبط التركيز البؤرى "المسافة" على نهاية الثلث الأول من المنظر.

وبصفة عامة يعتمد توزيع عمق المجال أمام وخلف الموضوع على المسافة بين العدسة والمنظر الذى يتم تصويره، فعندما يكون الموضوع قريبًا من الكاميرا، يتوزع عمق الميدان تقريبًا بالتساوى أمام وخلف الموضوع، ولكن كلما ابتعد الموضوع عن

الكاميرا، زاد عمق الميدان الخلفى عن عمق الميدان الأمامي واقتربنا من قاعدة الثلث والثلثين .




توزيع منطقة عمق الميدان الأمامي والخلفى ( الثلث والثلثين )

لكن كيف لي أن أعرف مقدار الموضوع الواقع ضمن منطقة التركيز البؤرى ؟ مع الكاميرات المرآتية "SLR" يمكن من خلال الضغط على زر المشاهدة المسبقة لعمق الميدان -إذا كانت آلة التصوير توفر هذه الإمكانية- معرفة الأهداف الواقعة ضمن التركيز، غير أن الصورة فى محدد النظر تكون صغيرة وقاتمة ولا تعتبر المعيار المثالي لتحديد مقدار وضوح الموضوع، لذا ننصح باعتماد مدراج عمق الميدان "Depth of Field Scale" المتوفر على معظم العدسات بجوار حلقة الضبط البؤرى. إذ أن هذا المقياس يوضح النقطة الأقرب والأبعد فى المشهد واللتين تتمتعان بحدة بروز معقولة "Sharpness" حين يتم تعيير العدسة على مسافة معينة وعند فتحة عدسة محددة.

فمثلاً، إذا كانت حلقة الضبط البؤري (A) متوضعة على المسافة "إلى ما لا نهاية" ، فإن عمق الميدان (B) المتوفر مع فتحة عدسة يكون ما بين 1.2 م إلى ما لا نهاية. هذا يعنى أن جميع الأجسام الواقعة على مسافة 1.2 م وأكثر عن العدسة

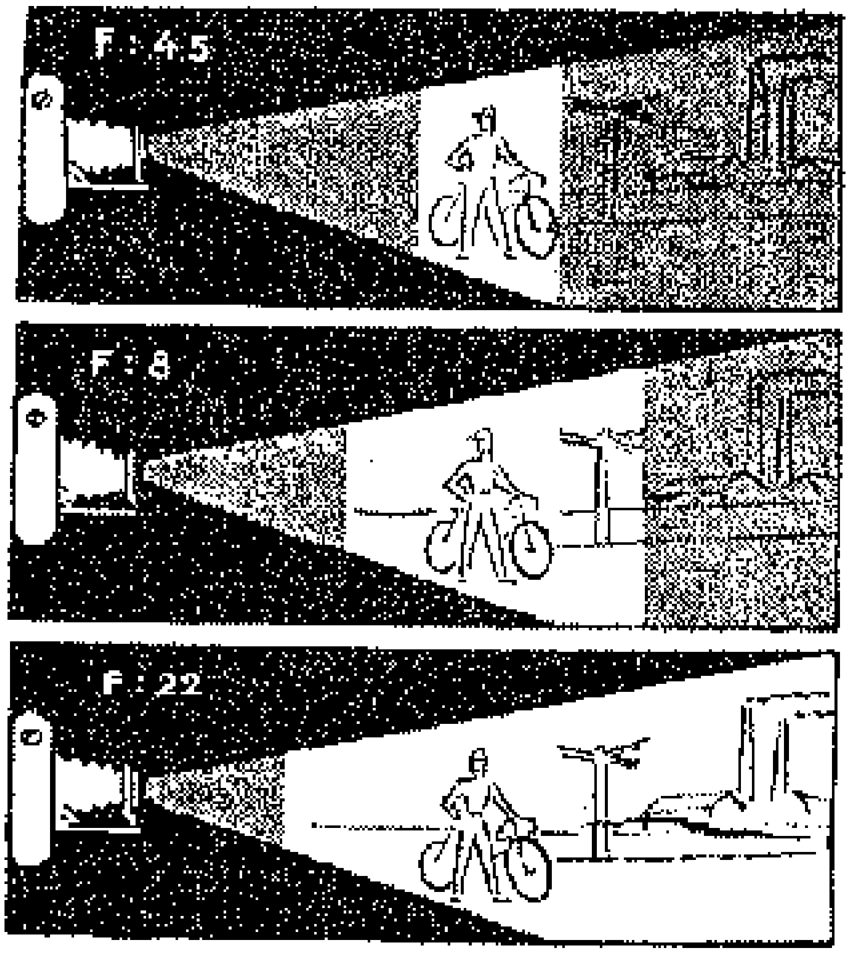
ستكون داخل مجال التركيز البؤري. ومع فتحة عدسة f22 تكون جميع الأجسام الواقعة على مسافة 45 سم وأكثر ضمن مجال التركيز.

وعادة ما يكون عمق الميدان الكبير أمرًا ضروريًا في التقاط الصور الموضوعية بصفة عامة، مثل الصور الإخبارية "News photos"، والصور المصاحبة للتحقيقات الصحفية، وكذا صور المناظر الطبيعية "Landscape"، والصور المعمارية "Architecture"، والصور الوثائقية "Documentary"؛ وأخيرًا صور الإجازات والصور العائلية؛ إذ أنه في هذه الأنواع من الصور تكون الأفضلية للقيم الكبيرة من عمق الميدان بحيث يرغب المصور في أن تشمل صوره جميع التفاصيل الموجودة داخل إطار الصورة.

وفي بعض الأحيان يرغب المصور في أن يسلك الطريق الإبداعي بجعل الموضوع الرئيسي حادا مع تهميش الخلفية، في مثل هذه الحالة يعمد المصور إلى تقليل قيمة عمق الميدان، وتستخدم هذه الطريقة بدرجة أكبر في التقاط الصور الشخصية أي صور البورتريه وصور الماكرو بصفة عامة.

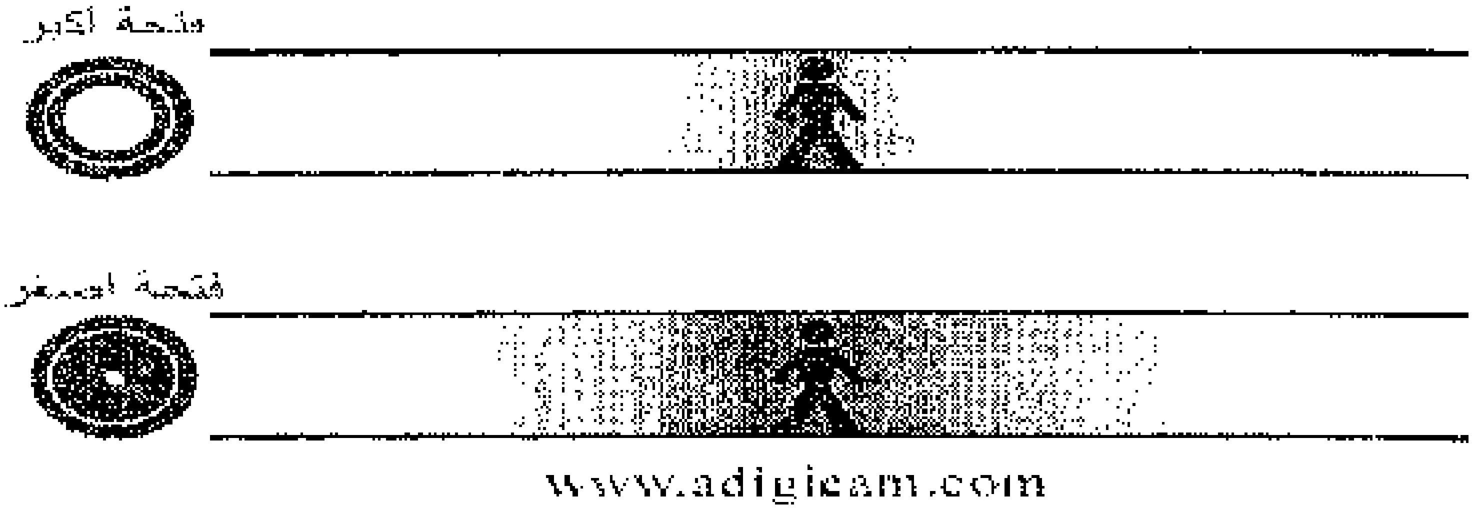
**العوامل المؤثرة في عمق الميدان:**

يتأثر عمق الميدان بسبعة عوامل، ثلاثة منها تؤثر في عمق الميدان بشكل مباشر، في حين تؤثر بقية العوامل بشكل غير مباشر في عمق الميدان، نتعرض لذلك تفصيلا فيما يلي:




1- **فتحة العدسة**: ثمة علاقة عكسية بين فتحة العدسة وعمق الميدان، فكلما ضاقت فتحة العدسة زاد

عمق الميدان الظاهر فى الصورة، وكلما اتسعت فتحة العدسة قل عمق الميدان. وبما أن العلاقة عكسية بين فتحة العدسة والرقم البؤرى الدال عليها "F-Number" فإن عمق الميدان يزداد مع استخدام أرقام بؤرية كبيرة "F16 – F22" فى حين يقل عمق الميدان مع استخدام أرقام بؤرية صغيرة "F2 – F2.8 – F3.5" وهكذا.




تأثير فتحة العدسة على عمق الميدان

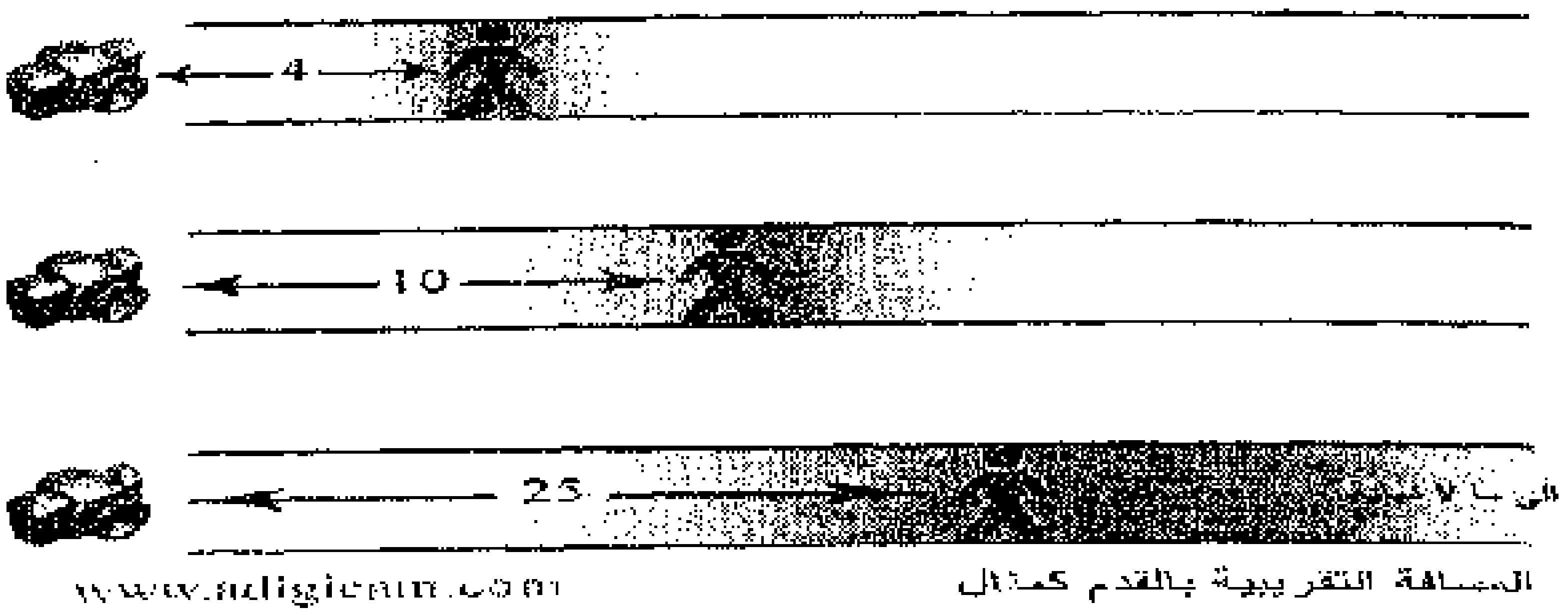
ومن الجدير بالذكر، أن تأثير فتحة العدسة على عمق الميدان لا يتضح بشكل ملحوظ عند تصوير أهداف بعيدة عن العدسة، إلا أنه يتضح وبشكل مؤثر عند تصوير أهداف قريبة "Close-up" أو عند التصوير باستخدام العدسة المقربة "Telephoto" أو الزووم.

والتحكم فى عمق الميدان يعد أمرا ضروريا، حين نفكر فى عزل جزء من المشهد عمّا حوله، أو نخطط لتوجيه انتباه الناظر إلى نقطة محددة فى المشهد الذى يتم تصويره كما يتضح فى الشكل المرفق.

ولما كانت فتحة العدسة الكبيرة ؛ أي الأرقام البؤرية القليلة تعطي عمق ميدان قليلاً جدًّا، فيمكن استخدام هذه الخاصية لتعتيم "blur" الخلفية مع التركيز على الهدف الرئيسي فقط، ولذا يفضل عادة استخدام أرقام بؤرية قليلة عند تصوير البورتريه أو الماكرو، لعزل الخلفية والتركيز على الهدف الرئيسي في الصورة، ويلاحظ أن الخلفية وإن كانت في هذه الحالة خارج التركيز، إلا أنها تعطي دلالة كبيرة على مكان الصورة أو مزاج الشخص في الصور الشخصية. ولكن عندما نرغب في إظهار كل من الهدف الرئيسي مع الخلفية، فهذا يتطلب اختيار أرقام بؤرية كبيرة . كما يتضح في الشكل المرفق .

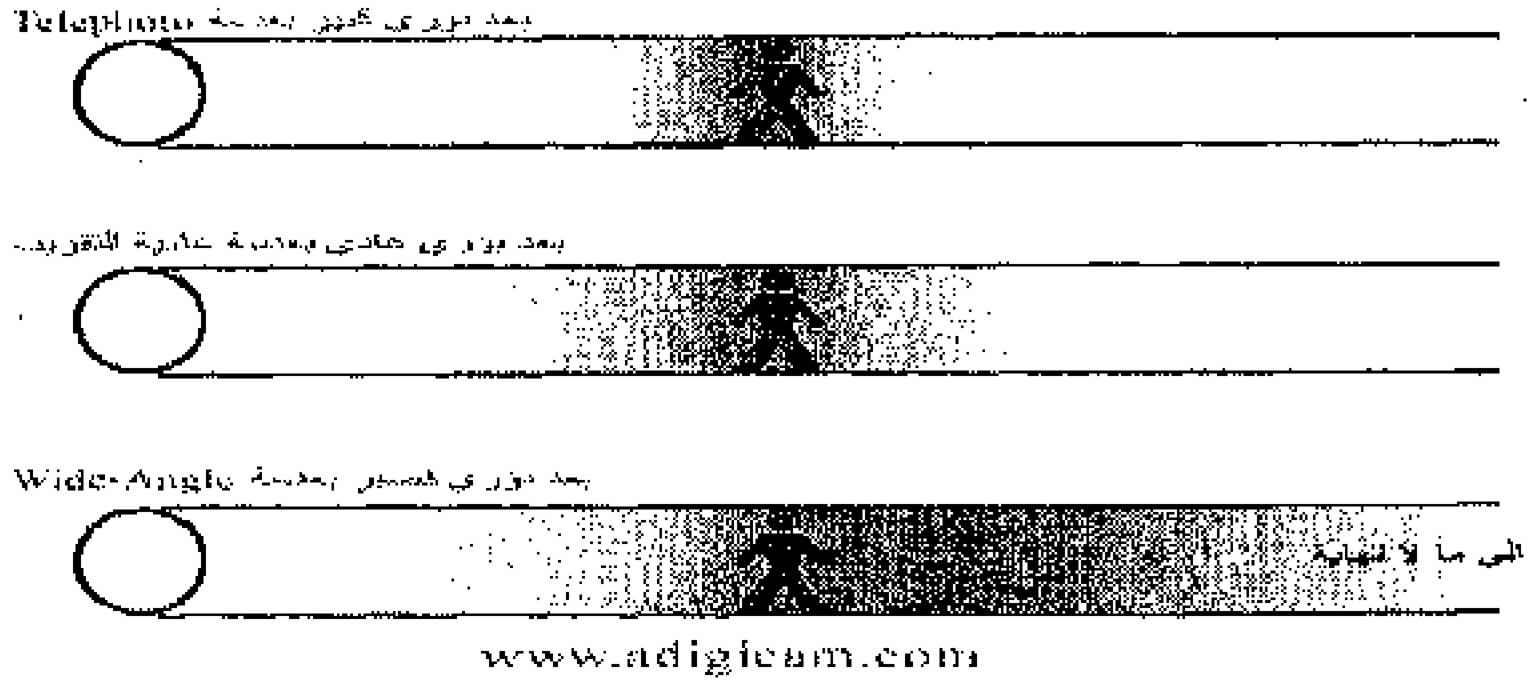
في اللقطة اليمنى: استخدام عمق الميدان في عزل الموضوع عن الخلفية

**2- المسافة بين العدسة والهدف الذي يتم تصويره :** ثمة علاقة طردية فيما بينهما، فكلما زادت المسافة بين الموضوع الجاري تصويره وبين العدسة زاد عمق الميدان الظاهر في الصورة، وكلما قلت المسافة قل عمق الميدان. وهذا يعني أن العناصر البعيدة يتوفر لها عادة عمق ميدان أكبر من تلك القريبة.




تأثير المسافة على عمق الميدان

3- البعد البؤرى للعدسة المستخدمة فى التصوير: ثمة علاقة عكسية بين البعد البؤرى ، أو نوع العدسة المستخدمة فى التقاط الصورة من جهة وعمق الميدان من جهة أخرى، فكلما قل البعد البؤرى – كما هى الحال عادة فى العدسة المتسعة أو عدسة عين السمكة – زاد عمق الميدان الظاهر فى الصورة، وكلما زاد البعد البؤرى – كما الحال عادة فى العدسة المقربة أو المقربة جدًا – قل عمق الميدان.

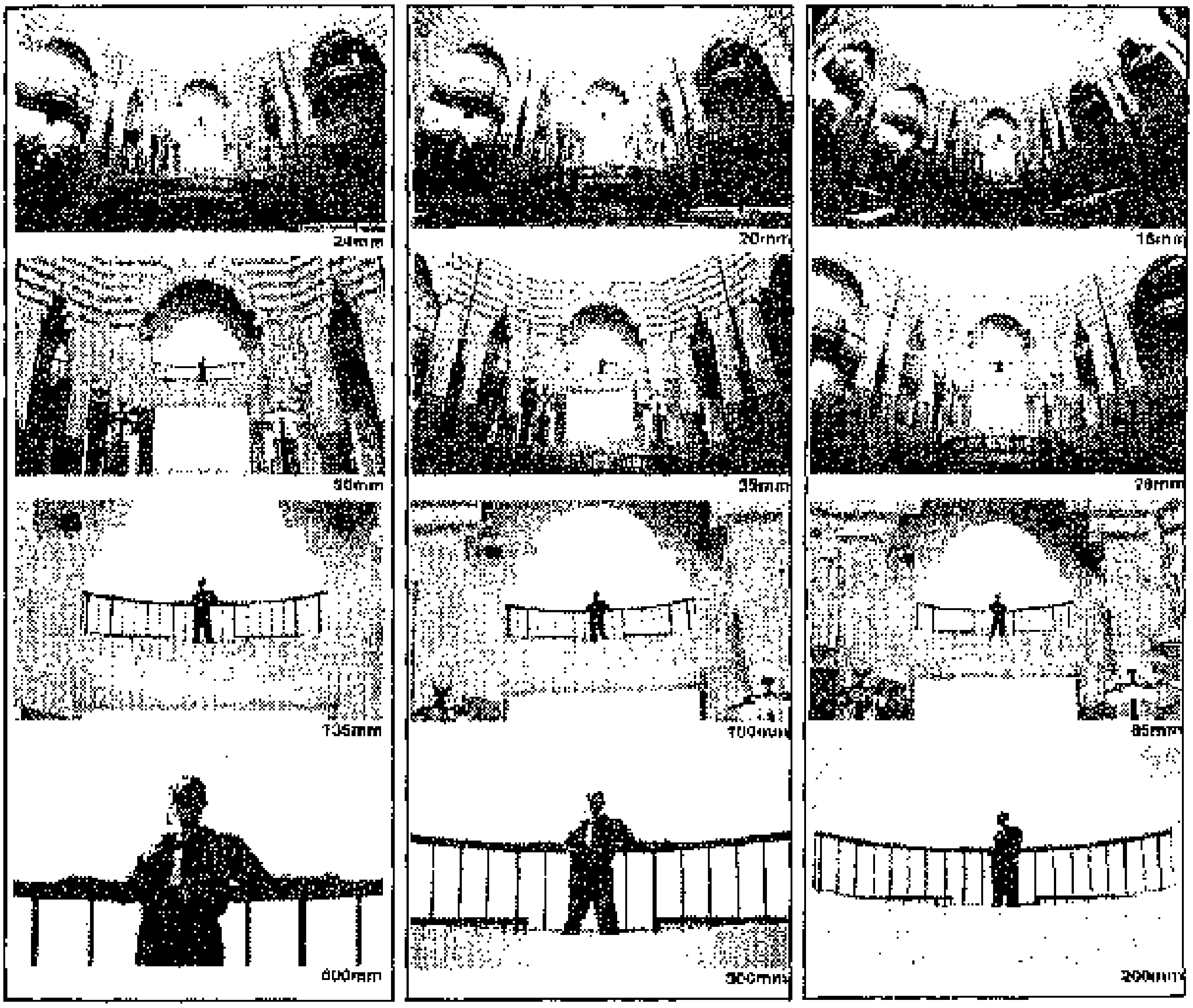



تأثير البعد البؤرى أو نوع العدسة على عمق الميدان

ويتضح ذلك جليًا فى الشكل المرفق، فالصورة العلوية اليمنى تم التقاطها ببعد بؤرى يبلغ " 16 ملم " ويظهر فيها عمق الميدان كبيرا، حيث يزداد ظهور التفاصيل

المحيطة بالهدف الرئيسى وبدرجة وضوح الهدف الرئيسى نفسه، كما يبدو الهدف الرئيسى صغيرا وسط الخلفية المحيطة به، وبمقارنة هذه الصورة بالصورة الأخيرة التى تم التقاطها ببعد بؤرى يبلغ 600 ملم يتضح لنا جليًا تأثير البعد البؤرى على عمق الميدان والتفاصيل التى يحتويها الكادر الواحد.

إذ نلاحظ- كما يتضح فى الشكل المرفق - أن عمق الميدان يقل تدريجيًا مع الانتقال من صورة إلى التى تليها، وعليه يبدأ حجم الهدف الرئيسى فى الازدياد، مع اختفاء التفاصيل المحيطة به تدريجيا. ويلاحظ أنه فى التقاط الصور جميعًا تم التغيير فقط فى البعد البؤرى، مع تثبيت بقية العوامل المؤثرة فى عمق الميدان مثل فتحة العدسة والمسافة.




تأثير البعد البؤرى للعدسة المستخدم فى التصوير على عمق الميدان

**وثمة مجموعة عوامل أخرى تؤثر بشكل غير مباشر فى عمق الميدان نعرض لها فيما يلى:**

**4- ثمة علاقة طردية بين سرعة الغالق وعمق الميدان:** فكلما زادت سرعة الغالق المستخدمة فى التصوير، قل عمق الميدان الظاهر فى الصورة بالضرورة، وكلما قلت سرعة الغالق يمكن الحصول على عمق ميدان كبير فى الصورة، والسبب فى ذلك يعود لعلاقة التأثير المتبادلة بين سرعة الغالق وفتحة العدسة، فمع استخدام سرعة غالق عالية، فإن ذلك يفرض استخدام فتحة عدسة واسعة لتحقيق التعريض الصحيح، مما يترتب عليه عمق ميدان قليل، نظرا للعلاقة العكسية بين فتحة العدسة وعمق الميدان.

**5- حركة الهدف الذى يتم تصويره:** وهو يتعلق بالعامل السابق ، فمع الأهداف الثابتة يمكن الحصول على عمق ميدان كبير ، من خلال التحكم فى العوامل الأخرى المؤثرة فى عمق الميدان السابقة الذكر، ولكن مع الأهداف المتحركة يصعب الحصول على عمق ميدان كبير، ويعود ذلك بالطبع إلى أن الأهداف المتحركة – كما أوضحنا فى الفصول السابقة– تتطلب سرعات غالق عالية، مما يفرض استخدام فتحات عدسة واسعة، ومن ثم يقل عمق الميدان بالضرورة، وكذلك الحال فى حالة تصوير أهدافًا ساكنة من وضع متحرك أو بواسطة كاميرا متحركة .

**6- حساسية أو سرعة الفيلم:** يمكن القول أن ثمة علاقة طردية بين حساسية الفيلم المستخدم فى التصوير وعمق الميدان، فكلما زادت حساسية الفيلم احتاج الفيلم إلى كمية ضوء أقل لإتمام التعريض الصحيح، ومن ثم يمكن استخدام فتحات عدسة ضيقة، مما يترتب عليه الحصول على عمق ميدان أكبر منه فى حالة استخدام فيلم بطئ أو متوسط الحساسية، الذى يحتاج إلى كمية ضوء أكبر، ومن

فتحات عدسة واسعة، وعليه يقل عمق الميدان. وهو ما يعني أنه في حالة استخدام فيلم تبلغ حساسيته "400 ASA" يمكن الحصول على عمق ميدان يعادل الضعف في حالة استخدام فيلم تبلغ حساسيته "200 ASA"، ذلك بالطبع مع تثبيت بقية العوامل المؤثرة في عمق الميدان.

7- **ظروف الإضاءة**: يمكن القول أيضا أن ثمة علاقة طردية بين ظروف الإضاءة التي يتم فيها التصوير وعمق الميدان، فكلما تحسنت ظروف الإضاءة المحيطة أو الساقطة على الهدف الذي يتم تصويره، يمكن الحصول على عمق ميدان أكبر منه في حالة التصوير في ظروف إضاءة سيئة، على أساس أن ظروف الإضاءة الجيدة تتيح استخدام فتحات عدسة ضيقة ، ومن ثم الحصول على عمق ميدان كبير، الأمر الذي لا يحدث مع ظروف الإضاءة السيئة ، التي تفرض استخدام فتحات عدسة واسعة، ومن ثم يقل عمق الميدان بالضرورة.

* * *

## الفصل العاشر

# إنتاج الصورة الفيلمية وجودتها

**ثمة** علاقة وثيقة بين إنتاج الصورة الفيلمية ومدى جودتها، وتتعدد المراحل الإنتاجية للصورة الفيلمية، وكذلك تتعدد العوامل التي تتحكم في جودتها، والتي تتعلق بالعملية الإنتاجية ذاتها، ولذلك فنحن في هذا الفصل سنتحدث فقط عن المراحل الإنتاجية التي تلي عملية التقاط الصورة ومدى تأثيرها في جودة الصورة الناتجة؛ أي تلك التي لا تتضمن إعدادات الكاميرا بأجزائها المختلفة: كنوع العدسة وضبط التعريض إلى آخره من العوامل ، التي تحدثنا عنها تفصيلاً في سياقات أخرى عبر الفصول السابقة من هذا الكتاب، وتتمثل أهم تلك المراحل الإنتاجية في الآتي:

**أولاً : نوع الفيلم المستخدم في التصوير:**

فيما يتعلق بنوعية الفيلم المستخدم في عملية التصوير، على المصور أن يختار ما بين عدة بدائل طبقا لطبيعة المهمة التصويرية أو الغرض من عملية التصوير، وكلها تؤثر بشكل أو بآخر في جودة الصورة الفيلمية الناتجة، ونوضح تلك البدائل بشيء من التفصيل فيما يلي:

**1- الاختيار مابين الفيلم الأبيض والأسود ، أم الفيلم الملون:**

فاختيار المصور للفيلم من حيث اللون من الأمور المهمة، فهل يرغب في الحصول على صور ملونة ، أم صور أحادية اللون "أبيض و أسود"، وعلى أية حال فإن الأفلام الأبيض والأسود تعد جيدة لتصوير الأشخاص وبعض الموضوعات الأخرى ، حيث تكون الألوان عاملاً مشتتًا للانتباه، كذلك فإن الأفلام الأبيض

والأسود تعد أسهل بكثير فى حالة الاعتماد على الذات فى عملية تحميض وطبع الصور، وهو اختيار مثالى للمبتدئين. ومن الصعب مناقشة كل الأسباب من أجل المفاضلة ما بين الأفلام الملونة والأبيض والأسود، وفى أغلب الحالات يكون الاختيار شأنًا شخصيًا بالاعتماد على الرغبة وحجم الكلفة المرصودة للعمل التصويرى.

## 2- الاختيار ما بين الفيلم السالب والفيلم الموجب:

بعد الانتهاء من الاختيار الأول الملون، أم الأبيض و الأسود، يأتى الاختيار ما بين الأفلام الموجبة "Positive" والمعروفة بأفلام السلايد أو الشرائح "Slide"، والأفلام السالبة "Negative" وعلى المصور أن يختار طبقا للغرض من عملية التصوير، ولك أن تعرف مثلا أن الصور المطبوعة التى تنتج عادة بواسطة الأفلام السالبة، يمكن رؤيتها وتصفحها بسهولة وسرعة

سحابيف ملون فوجى ريالا 100

سلايد أبيض وأسود (أجفا سكالا 200)

سحابيف أبيض وأسود إلفورد دلتا 3200

بشكل لا يقارن بصعوبة ترتيب الشرائح داخل الصناديق ومن ثم تركيب الصناديق على جهاز العرض، فى حين أن الشرائح تبدو أكثر من رائعة عند عرضها على شاشة بيضاء كبيرة نسبيًا، كذلك أصبح الآن متاحًا الحصول على صور مطبوعة من الشرائح "السلايد"، وبناء عليه فإن النصيحة الأمثل فى هذا الشأن هى: "استعمل فيلمًا سالبًا إذا كنت ترغب فى الحصول على صور مطبوعة، واستعمل فيلمًا موجبًا – سلايد – إذا كنت ترغب فى الحصول على شرائح للعرض.

**3- الاختيار ما بين فيلم عالى الحساسية أم فيلم منخفض الحساسية:**

سرعة الفيلم أو حساسية الفيلم هى قيمة عددية تدل على مدى استجابة الفيلم للضوء ، وهذه القيمة العددية تم قياسها وتحديدها تحت ظروف معينة من قبل المواصفات القياسية العالمية، والسرعة هى كمية الوقت الذى يحتاج إليه الفيلم لكى يتفاعل مع الضوء، وتحدد سرعة الفيلم بمقدار فترة تعرضه للضوء، الذى يحتاج إليه من أجل تسجيل صورة صحيحة التعريض، فالفيلم السريع يتفاعل بسرعة مع الضوء ويحتاج إلى فترة تعريض قصيرة أى إلى كم ضوء قليل، وهذا النوع من الأفلام مفيد فى تصوير المناظر ذات الإضاءة الخافتة، أو عندما تتعامل مع جسم سريع الحركة، أما الفيلم متوسط السرعة فإنه يحتاج إلى فترة تعريض للضوء متوسطة، وهو يلائم ظروف الضوء والحركة المعتدلة. ويحتاج الفيلم البطىء إلى فترة تعرّض طويلة للضوء ويجب أن يُستعمل فى حالة تصوير الأجسام الثابتة فى الضوء الشديد، والأفلام العالية الحساسية تسمى فى الغالب أفلام سريعة، أما الأفلام منخفضة الحساسية تسمى أفلامًا بطيئة.

**وتقاس حساسية الأفلام أو سرعتها بواحد من المقاييس الثلاثة التالية:**

- **النظام الأمريكى لتقدير السرعة "آزا" "ASA":** وفيه يتم تقدير سرعة الفيلم بوحدة الـ "ASA"، وعندما يتضاعف الرقم الدال على سرعة الفيلم فى هذا النظام، تتضاعف معه الحساسية الفعلية للفيلم ؛ أى أن الفيلم الذى تكون سرعته "200 ASA" أسرع مرتين من الفيلم الذى سرعته "100 ASA" ولأن الفيلم الأول أسرع مرتين من الثانى فيلزم للفيلم الأول نصف قيمة التعرض الضوئى اللازم للفيلم الثانى لإنتاج نفس الكثافة الضوئية على السالبية.
- **النظام الأوروبى لتقدير السرعة " دين" : "DIN"** ويستخدم هذا النظام فى أوروبا، وهو نظام ألمانى الأصل وفى هذا النظام إذا زاد الرقم الدال على سرعة

الفيلم بمقدار 3 وحدات، تضاعفت حساسية الفيلم ؛ أى أن رقم السرعة "24 DIN" يدل على أن الفيلم أسرع مرتين من الفيلم ذى رقم السرعة " 21DIN".

- **النظام العالمى لتقدير السرعة " أيزو" "ISO":** ويوجد نظام الأيزو "ISO" العالمى بين النظام الأمريكى والأوروبى وتأتى الأحرف الثلاثة "ISO" اختصارًا لـ: "International Standards Organization"، بمعنى هيئة المواصفات القياسية العالمية.

ويلاحظ بمقارنة النظام الأوروبى مع النظام الأمريكى والعالمى لتقدير سرعة الأفلام أن : "18 DIN= 50 ASA/ISO, 21DIN= 100 ASA/ISO, 24 DIN= 200ASA/ISO" ، وهكذا.. كما يلاحظ أن النظامين الأمريكى والعالمى عادة ما يكونان مدونين على علبة الفيلم فى آن واحد. وتعتبر الأفلام التى تحمل الرقم "24 DN/ 200 ASA/ISO" أو أعلى من ذلك، أفلامًا عالية السرعة أو الحساسية، أما الأفلام التى تحمل رقم من "21 DIN/100ASA/ISO" تعد أفلامًا متوسطة السرعة أو الحساسية، أما الأفلام التي تحمل رقم "18 DIN/50ASA/ISO" فهى أفلام بطيئة السرعة أو الحساسية، كما يلاحظ أيضا أن فيلم سرعته "27 DIN/400ASA/ISO" يعد أسرع بمقدار وقفة واحدة من فيلم سرعته "24 DIN/200ASA/ISO" وبمقدار وقفتين من فيلم سرعته "21 DIN/100ASA/ISO".

ومن أجل المفاضلة بين الأفلام السريعة والأفلام البطيئة، فعلى المصور أن يكون على دراية كاملة بمزايا وعيوب كل نوع منهما، حيث تمتاز الأفلام السريعة التى تحتاج كما قليلا من الضوء لتحقيق التعريض الصحيح، ومن ثم تتطلب سرعات غالق عالية وفتحات عدسة ضيقة، تمتاز بأنها تكون هى الأفضل والأنسب عندما تكون ظروف الإضاءة غير مواتية، وكذا فى الطقس البارد، وعند التصوير داخل الأماكن الواسعة باستخدام ضوء الفلاش، كما أنها مناسبة أيضا لتصوير

الأهداف المتحركة بسرعة عالية مثل تصوير الأنشطة الرياضية المختلفة، كما أن الأفلام السريعة تتيح إمكانية الحصول على عمق ميدان كبير ؛ حيث إنها تتطلب فتحات عدسة ضيقة.

ولكن يعيب الأفلام السريعة ما يعرف بظاهرة التحبب "Granularity" ؛ إذ أنه كلما زادت حساسية الفيلم كلما ازداد حجم حبيبات هاليدات الفضة المكونة لسطح الفيلم؛ وهو مايترتب عليه انخفاض القدرة التحليلية للفيلم ومن ثم دقة الصورة، إذ ينعكس ذلك على الصورة فى شكل خشونة وحدة فى التفاصيل، ويظهر هذا جليًا عند تكبير الصور للقياسات "12X10" بوصة أو أكبر من ذلك. يضاف إلى ذلك أن الأفلام عالية الحساسية تعطى صورا تعاني بدرجة ما من ضعف التباين بين ظلال الصورة، وخاصة فى المناطق الأشد دكنة وتلك الأشد إشراقًا.

أما الأفلام المتوسطة والبطيئة التى تحتاج كما كبيرا من الضوء لتحقيق التعريض الصحيح، ومن ثم تتطلب سرعات غالق متوسطة أو بطيئة وفتحات عدسة متوسطة أو واسعة، فهى تمتاز بأنها تتجنب عيوب الأفلام السريعة، إذ أنها تمتلك نسبة تحبب أقل، وتوفر صورا تمتاز بالتباين العالى بين ظلالها بما يجعلها صالحة للتكبير بمقاسات كبيرة، كما أن الأفلام البطيئة أرخص بكثير من الأفلام السريعة؛ لذا فإن مقولة "كلما غلا سعره كان أفضل"، ليست صحيحة فى جميع الحالات. ولكن يعيب الأفلام المتوسطة والبطيئة أنها تحتاج لكميَّة ضوء كبيرة مما يجعلها تستلزم توفر ظروف إضاءة جيدة، كما أنها لاتتيح إمكانية الحصول على عمق ميدان كبير، حيث تستلزم فتحات عدسة واسعة.

وعلى أية حال فإن اختيار سرعة الفيلم تعتمد على ظروف عملية التصوير، فمثلاً عند تصوير اللقطات المسرحية، حيث مستوى الإضاءة منخفض جدًّا، ولم يكن مسموحًا استعمال الفلاش، كما أن إضاءة الفلاش يمكن أن تدمّر جو اللقطة،

فإن الأمر يستلزم استخدام أفلام بالغة السرعة، كما أن الأفلام البطيئة تعد مثالية مع الأهداف الثابتة -غير المتحركة- مثل المناظر الطبيعية، الأبنية المعمارية وصور الحياة الساكنة.

ويمكن القول بعامة أن الفيلم الذى تبلغ سرعته "ASA 200" يعد هو الفيلم الأكثر انتشارًا والأكثر مناسبة لظروف تصوير متنوعة ومتفاوتة، لذا نجده أيضًا- هو الأكثر مبيعًا، فهذا الفيلم يسمح بالتصوير فى ظروف إضاءة واسعة الاختلاف، بدون ضرورة تغيير الفيلم، وهو مثالى للاستعمال فى الكاميرات المتوسطة والرخيصة، كما أن الفيلم الذى تبلغ سرعته "ASA 100" يعد مثاليًا للتصوير فى ظروف الإضاءة العالية، كالتصوير فى الخارج صيفا أو التصوير على البحر والمناظر الخارجية بعامة؛ لأنه يساعد على تجنب حالة التعريض الزائد عن الحد الذى يحدث كثيرا فى حالة الأفلام عالية الحساسية.

**4- أفلام البورتريه خيار ضرورى لصور الوجوه:**

يمثل تصوير البورتريه حالة خاصة بين أنواع التصوير المختلفة، بما يفرضه هذا النوع من التصوير من قواعد للتشكيل والإضاءة، وضرورة أن يشغل الوجه الحجم الأكبر والأهم فى الكادر، كما يشكل تصوير البورتريه تحديًا حقيقيًا لقدرة الأفلام على النقل الدقيق للون؛ إذ يكفى النظر إلى لون اليد ومقارنتها بلون البشرة فى الصورة للتأكد من مستوى النقل اللونى، ولكشف ما إذا كان الفيلم "يكذب" أم لا.

ففي تصوير البورتريه تكون الفروقات اللونية حتى الدقيقة منها ملحوظة بالعين المجردة، كذلك فإن نقل اللون والتدرج للبشرة أمرٌ ليس بالسهل، فأحيانًا من أجل الحفاظ على لون دقيق للبشرة، تتم التضحية بدقة ألوان العناصر الأخرى فى الصورة مثل الخلفية أو الديكور.

ولذا نجد أن معظم مصنعى الأفلام يولون اهتماما كبيرا بأفلام البورتريه، بحيث تأتى هذه الأفلام وهى تتميز بتباين أقل من تباين أفلام الاستخدامات المتعددة، والعديد منها يملك تشبعًا لونيًّا أقل، الأمر الذى يجعل الصورة أكثر نعومة ورقة، ويجعلها تبدو قريبة من صور الأبيض والأسود.

**5 - أفلام الصحفيين خيار ضرورى للمصور الصحفى:**

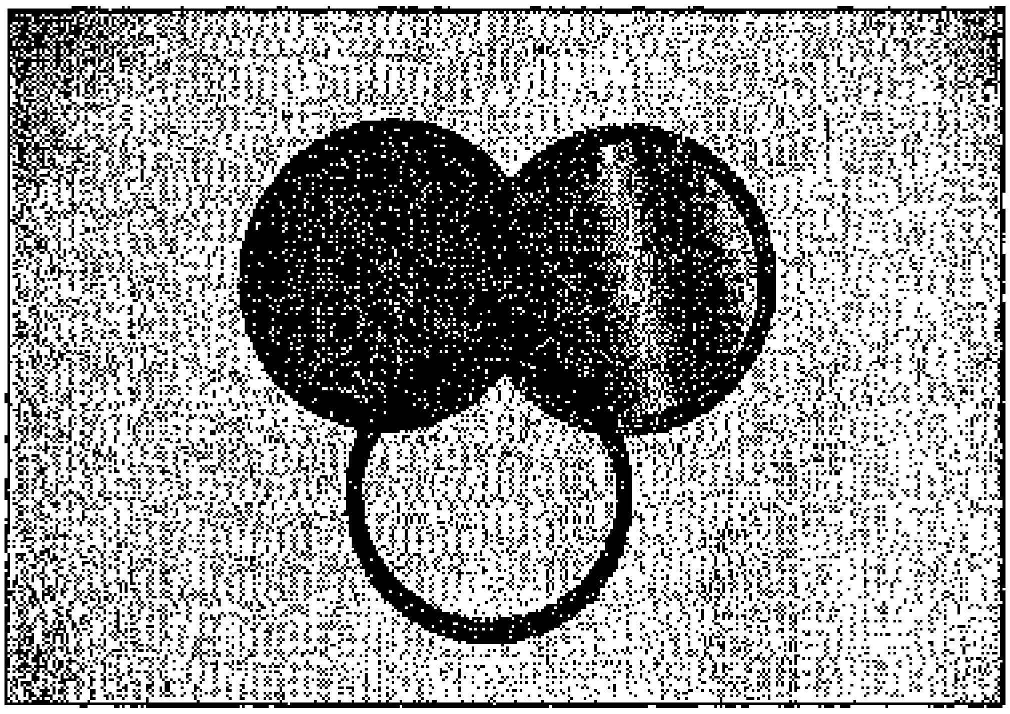
حيث تختلف متطلبات المصورين الصحفيين عن متطلبات المصورين الآخرين – مثل مصورى البورتريه على سبيل المثال، الذين يعملون فى أستوديوهات خاصة مجهزة بإضاءة قابلة للتحكم والسيطرة– فالمصور الصحفي لا يتمتع بإمكانية اختيار الضوء أو التحكم به، وهو مضطر لاستعمال الإضاءة المتاحة فى المكان أثناء التصوير، سواء أكانت إضاءة طبيعية أم صناعية، ولعل الطريقة الوحيدة المتاحة أمام المصور الصحفي لأجل التغيير فى إضاءة الموضوع، هو استعمال وحدة الفلاش المثبتة على الكاميرا، وحتى هذه الوسيلة للتحكم فى الإضاءة قد لاتكون متاحة فى أحيان كثيرة حينما لا يسمح باستخدام الفلاش من قبل المصورين لسبب أو لآخر، ولذلك فإن نوعية الإضاءة التى يعمل فى إطارها المصور الصحفي غالبا ما تكون أبعد عن المثالية، ليس فقط من حيث طبيعتها، وإنما أيضًا من حيث خصائصها اللونية، وليس أدل على ذلك من الإضاءة المتوفرة فى الصالات الرياضية والاحتفالية.

لذا يمكن القول أن الأفلام العالية الحساسية بالنسبة للمصور الصحفى ليست ترفًا، إنما قد تكون سلاحه الوحيد لمواجهة الموقف بسرعة، وعمل صورة ناجحة،

ولذلك تكون الأفلام الصحفية من النوعية العالية الحساسية، التي لا تفرض قيودًا صارمة على دقة التعريض الضوئي أو الخصائص اللونية للضوء، ومن الأمور الأخرى التي يجب توافرها في أفلام الصحفيين: إمكانية المسح الضوئي بدون درجة تحبب عالٍ وإمكانية عمل الرتوش، مع القدرة على تحمل المعالجة الزائدة عند التطهير "Push Process" من أجل زيادة الحساسية، وكذلك تحمل ظروف التخزين العادية.

ويأتي في طليعة الأفلام النموذجية للمصورين الصحفيين أفلام "400/800 Fuji color Press" ذات الشهرة الواسعة في مختلف أنحاء العالم، والمسماة أيضًا كانت "أفلام الصحفيين"، كذلك تقدم شركة كوداك فيلمين هما "400/800 Kodak Supra" وإن كانا أقل شهرة، وتنتج أفلام الصحافة بمقاس "35 ملم" فقط، ذلك أن معظم المصورين الصحفيين إن لم يكونوا كلهم، يستعملون الكاميرات المرآتية قياس "35 ملم"، كما تتوفر الأفلام فقط بعدد 36 لقطة، وتتوفر أفلام الصحفيين في عبوات من 5 إلى 50 فيلم للعبوة الواحدة.

**ثانيًا : المرشحات:**



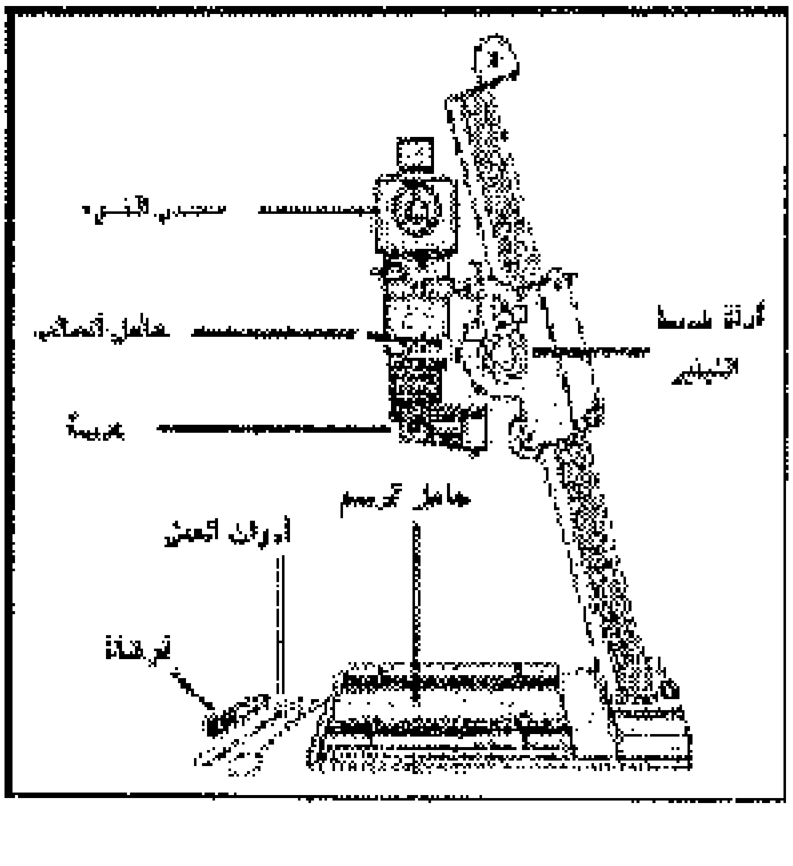
مرشِّح التصوير الضوئي عبارة عن قرص ملون من الجيلاتين الشبيه بالبلاستيك أو من الزجاج الملون داخل إطار حامل له، يُثَبَّت هذا الحامل على عدسات أنواع محددة من آلات التصوير، وتتمكن المرشِّحات من إبعاد الضباب أو التوهج الضوئي أو تزيد التباين بين درجات اللون في الصورة، وبما أن كل المرشحات تقريبًا تحجز قدرًا من الضوء عن

الفيلم، فإنه يجب علينا عند استخدام مرشح مع أغلب آلات التصوير، زيادة التعريض بدرجة معامل المرشح المدونة مع التعليمات المرفقة بكل فيلم.

وأكثر المرشِّحات استخداما هى المرشِّحات فوق البنفسجية "Ultra Violet" والمرشِّحات المُسْتَقْطِبة "Polarizing Filters" والمرشِّحات الملونة "Color Filter"؛ إذ يقوم مرشِّح الأشعة فوق البنفسجية بتقليل تأثير الضباب، لذلك فهو مفيد عند تصوير المناظر البعيدة وعند التصوير على الارتفاعات الشاهقة، أما المرشح المُسْتَقطِب، فإنه يحجب التوهج الصادر عن الأسطح اللامعة كالمياه والزجاج، والمرشح الملون يزيد التباين عند التصوير بفيلم أسود وأبيض، فهو يسمح للضوء من نفس لونه بالمرور من العدسة إلى الفيلم، بينما يحجز ألوانًا معينة أخرى، لذلك تظهر فى الصورة الأشياء التى لها نفس لون المرشح، أفتح لونًا، أما الألوان التى حُجزت فتبدو داكنة، ولنفرض أنك استخدمت مرشحا أحمر لتسجيل شجرة تفاح بفيلم أسود وأبيض، فسيبدو التفاح رماديًا فاتحًا أما أوراق الشجرة والسماء، فستظهر رمادية داكنة، ومع المرشح الأخضر تظهر الأوراق أفتح لونا من التفاح أو السماء.

**ثالثًا : عمليات التحميض والإظهار والطبع:**

لو أمكن لنا رؤية الفيلم بعد تسجيل اللقطة فإننا لا نرى شيئا فالصور مسجلة عليه فى هيئة كامنة غير مرئية، كما أننا لا نشاهد على الفيلم أى تغيير ظاهر، وتظهر



المكبر هو الآلة الأساسية المستخدمة فى طباعة الصور الفوتوغرافية حيث يقوم بإسقاط الخيال من السالبية إلى ورقة الطباعة

تلك الصور الكامنة - من خلال عمليات تظهير الفيلم وتثبيته - كالسالبية المعكوسة الألوان والظلال، ومن خلال عملية الطباعة تنتقل الصورة من السالبة إلى الورق فى هيئة معتدلة، بما يعيد للمنظر ألوانه الأصلية وأيضًا ألوانه الظلية.

ورغم تزايد أعداد هواة التصوير الضوئى الذين يقومون بتظهير وطباعة أفلامهم بأنفسهم حتى يتمكنوا من التغيير فى سطح الصورة أو التكوين أو التباين أو الهيئة، فإن أغلب الهواة يُظهّرون أفلامهم فى معامل تجارية.

ويمكن القول أن الأفلام الأبيض والأسود، والأفلام الملونة يتم إظهارها وطبعها تقريبا بنفس الأسلوب، ولكن إظهار الفيلم الملون يحتاج بعض الخطوات غير العادية، وبعض الأدوات الإضافية، وإذا كانت أغلب أنواع الأفلام تحتاج ـ بعد خروجها من آلة التصوير ـ تظهيرًا فى غرفة مظلمة أو أحد معامل التصوير فإن الفيلم الفورى يشذ عن ذلك، إذ يمكن الحصول على صوره فور خروجه من آلة التصوير، ونعرض لذلك بشيء من التفصيل فى السطور التالية:

1- تحميض الأفلام الأبيض والأسود:

وهى العملية المسؤولة عن إظهار الصورة الكامنة غير الواضحة على الفيلم وتحويلها إلى صورة مرئية، لنتمكن من طباعتها فيما بعد، وتتلخص عملية تحميض الفيلم الأبيض والأسود فى الخطوات التالية:

- وضع الفيلم فى محلول مخفف عند درجة حرارة الغرفة ولمدة زمنية محددة، بحيث يتفاعل المحلول مع الحبيبات ، التى تأثرت بالضوء كى يحولها إلى ذرات فضة، بينما تبقى الحبيبات التى لم تتأثر بالضوء فى صورتها كهاليدات فضة.

- القيام بغسل الفيلم بالماء حتى تكتمل بذلك عملية التحميض.
- إجراء عملية التثبيت من أجل إزالة الحبيبات التى لم تتأثر بالضوء وبقيت فى صورة بلورات هاليدات الفضة، وذلك عن طريق وضع الفيلم فى حوض من محلول التثبيت لفترة زمنية محددة، تؤدى هذه العملية إلى التخلص من المناطق التى لم تتعرض للضوء فى الفيلم وتبقى فقط الحبيبات التى تحولت إلى ذرات فضة.
- وأخيرا يتم غسل الفيلم بالماء مرة ثانية، للتخلص من كل المركبات الكيميائية المستخدمة ، ثم يترك الفيلم ليجف، ثم يتم قص شريط الفيلم لنحصل على شريحة تمثل المشهد تسمى نيجاتيف ؛ أى السالبية "Negative"، ويظهر على السالبية المشهد الذى تم تصويره، حيث تكون المناطق المعتمة تمثل أكثرها كثافة ؛ أى أكثرها تركيزًا لذرات الفضة، وتكون تلك المناطق هي التى تعرضت أكثر للضوء المنعكس من الهدف.

**2- تحميض الأفلام الملونة:**

تختلف عملية التحميض الكيميائية فى حالة التعامل مع الفيلم الملون، حيث تتألف مجموعة كيماويات تحميض الأفلام الملونة من أربعة عناصر هى: المحلول المظهر "Developer Color"، المحلول المبيض "Bleach"، المحلول المثبت "Fixer"، ومحلول الترسيخ "Stabilizer"، ويطلق اختصارًا على هذه المجموعة تسمية "محاليل سى 41" ؛ أى "C41-Chemicals".

وكما هى الحال فى الفيلم الأبيض والأسود، تتشكل صورة كامنة فى طبقات الفيلم الحساسة للضوء، وباستخدام المحاليل الكيميائية تتحول الصورة الكامنة إلى صورة مرئية، وتتلخص مراحل تحميض الفيلم الملون فى الآتى:

- التحميض.. وفيها يتم وضع الفيلم بعد إخراجه من الكاميرا فى محلول التحميض، والذى يعمل على تشكيل صورة أبيض وأسود فى ثنايا الطبقة

الحساسة المكونة من حبيبات الفضة، إلى جانب صورة ملونة مكونة من أصباغ ملونة على الطبقات الأخرى وبألوان المرشحات التى تغطيها.

- **التبييض و التثبيت Bleach-Fix & Bleach** .. وفيها يتم وضع الفيلم فى محاليل التبييض والتثبيت حيث يتوقف نشاط محلول التحميض، كى تتم إزالة المواد الحساسة التى لم تتعرض للضوء عن طبقات الفيلم.
- **الغسيل wash**.. يتم فى هذه المرحلة غسل الفيلم بالماء للتخلص من المواد غير المرغوبة فيها، والمتبقية على سطح الفيلم.
- **الترسيخ Stabilizer**.. ويعمل الترسيخ على تثبيت الصورة، ويزيد من مقاومة الفيلم لعوامل البهتان والتلوّن، كذلك يضفى على الفيلم طبقة حماية من الحرارة العالية المنبعثة من المجفف، ويمنع ظهور البقع على الفيلم أثناء عملية التجفيف التى تلى عملية الترسيخ.

**3- طباعة الصور الأبيض والأسود:**

بالانتهاء من عملية التحميض، يتم الحصول على السالبيات الخاصة بالصور، التى تم التقاطها، بعد ذلك تتم طباعة سالبيات الصور على ورق خاص وبالحجم المطلوب للحصول على صورة مطبوعة.

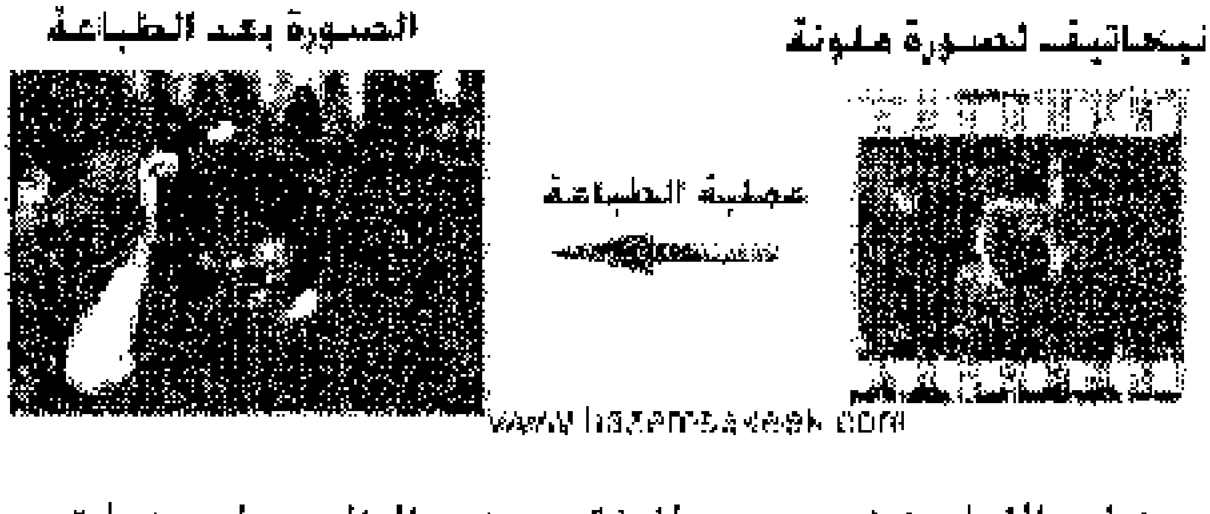
وتتطلب عملية الطباعة عدة تجهيزات هى عبارة عن: غرفة معتمة، ومصدر ضوئى، ومؤقت زمنى، وعدسة للتكبير، وورق حساس للضوء. وتتم عملية الطباعة لكل صورة على حدة، من خلال تثبيت السالبية بين مصدر للضوء وشاشة بيضاء، وبمرور الضوء عبر السالبية ، ثم عبر عدسة التكبير، تظهر الصورة على الشاشة البيضاء، ليتم بعد ذلك تحريك العدسة للحصول على الحجم المطلوب، ثم يتم إطفاء المصدر الضوئى، ويثبت الورق الخاص بالطباعة فوق الشاشة البيضاء، كى يُسلط الضوء لفترة زمنية محددة باستخدام المؤقت الزمنى، وبذلك يتم نقل الصورة من على السالبية إلى سطح الورق.

ولتظهير ورقة الطباعة نعيد الخطوات المتبعة عند تظهير الفيلم، بحيث تخضع الورقة التي تعرضت للضوء إلى عملية التحميض والتثبيت الكيميائية، ثم تغسل بالماء تمامًا كما فعلنا في الفيلم للتخلص من آثار المواد الكيميائية، وعندها نحصل على الصورة مطبوعة على الورق ونحتفظ بها بعد التجفيف، وهكذا تتكرر العملية لكل صور الفيلم.

وعادة ما توضع ورقة الطباعة في طبق الطباعة المكشوف بخلاف حوض التظهير المغلق، كما تُستخدم كيميائيات تختلف عن كيميائيات التظهير، ولحماية الصور الكامنة على سطح الورق، نعمل في ضوء أمان ينير منطقة العمل ولكنه لايعرّض ورقة الطباعة لأشعته.

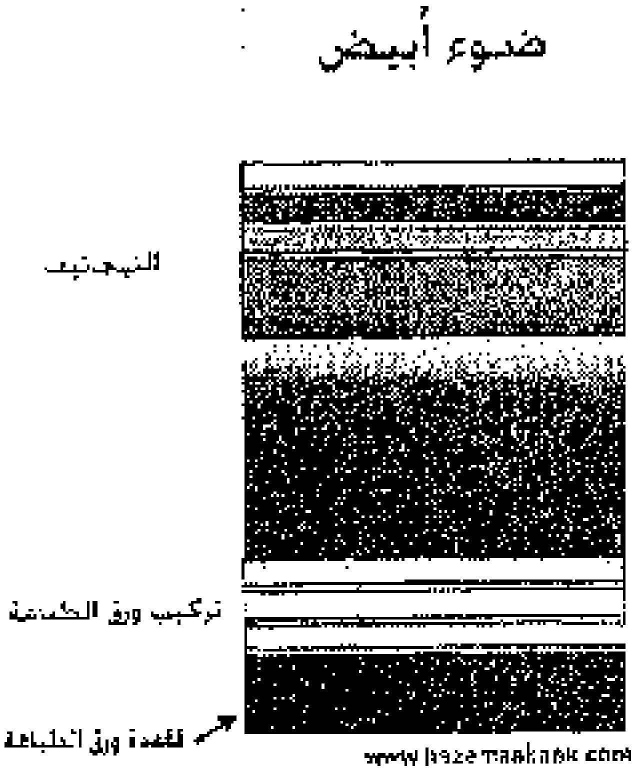
4- طباعة الصور الملونة:

تشبه عملية طباعة الصور الملونة عملية الطباعة للصور الأبيض والأسود، ولكن يتم استخدام ورق طباعة حساس للألوان، ويتم تعديل الألوان باستخدام مرشحات، تُثبت بعد النيجاتيف للحصول على توازن أفضل للألوان، وتتم عملية الطباعة في غرفة معتمة.




ولكي يجف الفيلم نخرجه من لفيفة حوض التظهير، ليتم تعليقه من إحدى نهايتيه في مكان خال من الأتربة، مع تثبيت مشبك معدني في النهاية السفلى للفيلم حتى نمنع التواءه، وعندما يجف الفيلم تماما يتم قطع الفيلم إلى شرائح ؛ طول كل

منها نحو 15 سم، وتحفظ قطع السالبيات داخل مظاريف خاصة من البلاستيك الرفيع، مقسمة إلى خانات يتسع كل مظروف منها لفيلم بكامله.




### 5- التظهير الفورى:

يقوم الفيلم الفورى بإظهار الصور فى زمن يتفاوت ما بين 15 ثانية إلى 8 دقائق، ويتوقف ذلك على نوع الفيلم، ويكون الفيلم بعد تعريضه وخروجه من الكاميرا الفورية مغلّفا بغشاء غير منفذ للضوء، هذا الغلاف قد يكون صفحة ورقية أو طبقة كيميائية معتمة، هى التى تعمل بمثابة غرفة مظلمة لتظهير الفيلم. فلو كان الفيلم مغطى بغشاء ورقى، يتم نزع الغشاء الورقى عن الفيلم بعد مضى زمن التظهير المحدد، أما مع استخدام الغطاء الكيميائى بدلاً من الغشاء الورقى، فإن عملية التظهير تتم بالفعل بعد فترة زمنية محددة، بعدها تتحول مباشرة مادة الغطاء الكيميائى لتصبح شفافة تمامًا.

وعملية تظهير الصور الفورية تشبه إلى حد بعيد الصور التلامسية، مع اختلاف أساسى يتمثل فى أنه فى التظهير الفورى يتم تظهير السالبية والإيجابية فى الوقت نفسه، الأمر الذى لايحدث فى الصور التلامسية التى يتم فيها تظهير السالبية كمرحلة أولى، ثم تظهير الإيجابية -الورق- كمرحلة ثانية.

ويشتمل الفيلم الفورى من نوع الأبيض والأسود على طبقتين من المستحلب السالب والموجب، مع مُغلّف من كيميائيات التظهير، التى تشبه الجيلاتين الموجودة بين الطبقتين، وعندما يمر الفيلم بعد تعريضه بين ملفى الصلب اللذين يضغطان على مُغلّف الكيميائيات فإنه ينفجر، ويُطلق كيميائيات التظهير، التى تحوّل فورًا

أملاح الفضة فى طبقة السالب إلى فضة معدنية، وبعد ثوان تتحرك الأملاح غير المعرضة إلى الطبقة الموجبة، حيث تتحول إلى فضة مكوِّنة خيالاً موجبًا على الطبعة.

فى حين يتكون الفيلم الفورى الملون من عدة طبقات من الصبغات الملونة، بالإضافة إلى المستحلب السالب والموجب، وحشوة من كيميائيات التظهير التى تقوم عند تحريرها، بتظهير أملاح الفضة، وفى نفس الوقت تنشط الصبغات الملونة فيتكون خيال بالألوان المكملة لألوان المنظر فى طبقة المستحلب السالبة، بعد ذلك ينتقل الخيال إلى طبقة المستحلب الموجبة، حيث ينعكس فيصبح كالأصل.

**رابعًا : ورق الطباعة وجودة الصورة الفيلمية:**

تتدرج أوراق الطباعة للصور الفوتوغرافية من حيث الجودة ما بين ست مستويات، تبدأ من "رقم واحد إلى رقم 6" طبقًا لدرجة تباينها، فنجد أوراق الطباعة ذات التباين المنخفض ، والتى تحمل "رقم 1" تُظهر مدى قليلاً من الألوان، فى حين تُظهر الأوراق التى تحمل "رقم 2" مدى أكبر من الألوان : فهى أوراق متوسطة التباين، أما الأوراق العالية التباين التى تحمل "رقم 4" أو أكثر، فإنها تنتج صورًا عالية التباين وتتمتع بمدى كامل للألوان.

ورق التصوير "رقم 1"

ورق التصوير "رقم 2"

ورق التصوير "رقم 4"

ويتوقف التباين العام فى الصورة إلى حد كبير على نوعية ورق الطباعة، الذى يُصنَّف فى تدرُّج تباينه بالأرقام من واحد إلى 6، حيث يزداد التباين كلما ارتفع الرقم، وتُستخدم عادة الورقة العالية التباين ، التى قد توصف أيضًا بالورقة الخشنة كالورقة "رقم4"، فى طباعة السالبية القليلة التباين؛ أى السالبية ذات المدى المنخفض من درجات اللون، فى محاولة لتعويض نقص التباين فى السالبية، فى حين تُستخدم الورقة التى تحمل "رقم 1" ذات التباين المنخفض والتى توصف بالورقة الناعمة فى طباعة السالبية التى حصلت على تعريض زائد أثناء التقاط الصورة، فنتجت عنها ألوان داكنة على السالبية، فى حين هناك بعض الأوراق الخاصة تحتوى على مراتب مختلفة من التباين، بمعنى أنها أوراق ذات تباين متعدد.

وثمة خاصية أخرى لورق الطباعة تتعلق بخصائص سطح الورق من حيث درجة البياض واللمعان، ويمكن القول أن ورق طباعة الصور الفوتوغرافية كلما ازداد سطحه بياضا ولمعانا، ازدادت درجة وضوح الصورة المطبوعة على سطح هذا الورق، على أساس أن سطح الورق شديد البياض واللمعان يعكس بالضرورة كما أكبر من الضوء الساقط عليه ، متخللاً ثنايا الصورة المطبوعة، مما يزيد من درجة وضوح الصورة بتفاصيلها وبخاصة التفاصيل الدقيقة، والعكس صحيح.

* * *

# الفصل الحادي عشر

# دقة الصورة الرقمية وجودتها

في السنوات الأخيرة، شهد سوق التصوير ظهور الكاميرات الرقمية بكثافة، ورغم أن البداية كانت متواضعة من حيث الجودة مقارنة بالكاميرات التقليدية، إلاَّ أن الأمر سرعان ما تغيّر، وأصبحنا نشهد اليوم كاميرات رقمية تعطى صورًا ذات جودة تكاد تضاهى الصور الملتقطة بالكاميرات الفيلمية التقليدية.

وتتنوع الكاميرات الرقمية الآن عبر نطاق واسع، من كاميرات رخيصة الثمن ومنخفضة الدقة ومن نوع "صوب وصوّر" وذات مزايا محدودة، إلى كاميرات غنية بالمزايا تمكّنك من تصوير الفيديو، إضافة إلى التكبيرات الملونة ، التى نجدها فى المختبرات الصغيرة، إلى حد أن الفرد العادى كثيرا ما يجد صعوبة شديدة فى تحديد الكاميرا المناسبة سواء للاستخدامات الشخصية والمهنية، ويزيد من صعوبة هذا الأمر العديد من المزايا والوظائف المعقدة ، التى تقدمها الكاميرات الرقمية الحديثة مثل: الدقة التحليلية العالية، والفلاشات المبيتة فى الكاميرات، وتحكمات التعريض الضوئى المتنوعة، وإمكانات التأثيرات الخاصة، والبطاريات القابلة لإعادة الشحن، وتصوير قصاصات الفيديو مع الصوت، وعدسات التقريب بإمكانات الماكرو للتقريب الشديد، بل إمكانية إضافة عدسات مساعدة للتصوير البعيد أو التصوير بزاوية واسعة.

وبالطبع تضفى كل هذه المتغيرات – وغيرها – المتعلقة بالكاميرات الرقمية بتأثيراتها على مستوى جودة الصورة الرقمية الناتجة، ولكننا فى هذا الفصل سوف نتعرض لأهم العوامل التى تؤثر فى جودة الصورة الرقمية بصفة أساسية، بعيدا عن

أجزاء الكاميرا وكيفية التحكم فى كل منها، بما يتحكم فى مستوى الجودة الناتجة، كنوع العدسة والتعريض الضوئى وضبط المسافة وما إلى ذلك، فقد سبق الحديث عن هذه العوامل فى مواضع متفرقة من هذا الكتاب.

ولعل أهم تلك العوامل التى تؤثر بالضرورة فى مستوى جودة الصورة الرقمية، مهما أبدع المصور فى استخدام الكاميرا، هو ما يطلق عليه دقة الصورة، بما يشتمل على نوعين من الدقة للصورة الرقمية، وهما الدقة التحليلية والدقة النغمية، سوف نعرض لكل منهما بشىء من التفصيل فى السطور التالية:

**أولاً : الدقة التحليلية للصورة الرقمية:"Image Resolution"**

ويشار إليها فى بعض الكتابات العربية بتعبير الكثافة النقطية، ويمكن تعريفها بأنها تشير إلى عدد النقاط الضوئية "Pixels" المشتركة فى تكوين/ التعبير عن الصورة الرقمية، وتقاس الدقة التحليلية للصورة الرقمية بصفة عامة بوحدة "DPI" ؛ أى بعدد النقاط الضوئية فى البوصة الواحدة "Pixels or Dots Per Inch".

واختصارًا لما سبق يُشار فى الواقع للدقة التحليلية للكاميرات الرقمية بلغة "الميجابكسل" "Mega pixel" كمقياس للكثافة النقطية للكاميرا الرقمية، وقيمة الواحد "ميجابكسل" تعنى بأن الكاميرا يمكنها أن تلتقط مليون بكسل ؛ أى مليون نقطة من البيانات فى البوصة الواحدة؛ إذ أن البكسل "pixel" هو بمثابة نقطة أو وحدة من البيانات فى تكوين الصورة الرقمية، وتأتى كلمة بكسل "pixel" اختصارًا لكلمتى "Picture Cells".

وتعتبر الدقة التحليلية أو الكثافة النقطية للصورة الرقمية هى العامل الأهم فى تحديد جودة الصورة ، وكذا تقييم جودة الكاميرا وتحديد الفئة التى تنتمى لها ، إما كاميرا احترافية وإما كاميرا للهواة، وكلما زادت دقة الصورة زادت جودتها ودرجة وضوحها، والعكس صحيح، بما يعنى وجود علاقة طردية بين دقة الصورة وجودتها، ومع زيادة دقة الصورة أيضا تزداد سعة الذاكرة ، التى تشغلها الصورة

بذاكرة الكاميرا أو الحاسب، ولمزيد من التفاصيل حول الدقة التحليلية بعامة وعلاقتها بالذاكرة. يمكن الرجوع لكتاب المؤلف بعنوان "تكنولوجيا الصحافة فى عصر التقنية الرقمية" للناشر نفسه.

وتعد الكثافة النقطية للكاميرا الرقمية فى الواقع مقياسًا لعدد البكسلات التى يمكن أن تلتقطها الكاميرا ، وتسجلها على الشرائح الحساسة للضوء "CCD" بداخل الكاميرا فى البوصة الواحدة، إذ يتوقف مدى الكثافة النقطية للكاميرا على الكثافة النقطية الحقيقية للشرائح الضوئية "CCD"، حيث تتكون الشرائح الحساسة للضوء "CCD" بالكاميرات الرقمية من شبكة من المصفوفات ثنائية الأبعاد تحتوى على الملايين من الخلايا وكل خلية هى بمثابة نقطة ضوئية أو بيسكل .

وتحدد الكثافة النقطية إما ببعدين "طول×عرض" مثل 1200×1800 بيكسل، أو بالمجموع العام للبيكسلات فى البوصة الواحدة على شرائح "CCD"، والذى يعادل حاصل ضرب الطول فى العرض، فدقة أبعادها "480×640" تكون من فئة "0.3 Mega Pixel"، وصورة بأبعاد 1600×1200 بكسل تكون من مستوى "1.9 Mega Pixel" .

ولمزيد من التوضيح فإن كاميرا بدقة تحليلية تبلغ "19 Mega Pixel" ، فهذا الرقم يعنى أن الشرائح الضوئية الموجودة بداخل الكاميرا، قادرة على تمييز عدد 16 مليون نقطة مختلفة فى البوصة الواحدة من المشهد الذى يتم تصويره، وهذا الرقم وإن كان كبيرًا إلا أنه لا يصل إلى عدد النقاط ، التى تستطيع تمييزها الكاميرات الفيلمية، إذ تقدر شركة "هيليوباكارد" إن دقة الصورة المأخوذة فى الفيلم باستخدام الكاميرا التقليدية يصل إلى 20 مليون بكسل أو نقطة ضوئية، وتمثل النقاط الضوئية فى الواقع عدد حبيبات هاليدات الفضة الموجودة على سطح الفيلم الحساس للضوء، وبناء عليه يتضح أن التصوير الرقمى قطع شوطًا طويلاً وأصبح ندًا للتصوير الفيلمى التقليدى.

## طرق زيادة الدقة التحليلية:

### 1- الإقحام البرمجي :

إذ أن معظم الشركات، وبهدف خفض كلفة الكاميرات الرقمية، تلجأ إلى استخدام رقائق ضوئية ذات كثافة فعلية أقل من الكثافة المعلن عنها، وتعمل على تغطية الفارق عن طريق استخدام برمجيات موجودة فى الكاميرا بإمكانها مضاعفة عدد البيكسلات وزيادتها إلى الكثافة المطلوبة، ويسمى هذا النوع من الكثافة النقطية بالكثافة المستكملة "Interpolation Resolution"، أو بكثافة التسجيل "Recording Resolution" وهي تشير إلى أن الجهاز -الكاميرا وكذا الماسح الضوئى- يقوم بتوليد نقطة، أو عدد من النقاط الضوئية بين كل نقطتين أصليتين فى الصورة، عن طريق برمجيات أو اللغوريتهات المبيّتة فى الجهاز، وتكون النقاط المضافة بتدريجات لونية وسطية مستوحاة من النقاط المجاورة.

ولما كانت هذه النقاط الضوئية المضافة هى فى الحقيقة نقاط مصطنعة وليست حقيقية؛ أى ليست مأخوذة عن الأصل مباشرة، لذا فإن عملية استكمال الكثافة النقطية من قبل الكاميرا لا تؤدى إلى تحسين يذكر على جودة الصورة، ومن الأفضل إذا تطلب الأمر ذلك، القيام بعملية الاستكمال عن طريق الكمبيوتر، وبمساعدة برامج معالجة الصور الموثوقة مثل أدوب فوتوشوب "Adobe PhotoShop".

إذ يمكن القول بأن زيادة الكثافة النقطية عن طريق البرمجيات، هى أشبه ما تكون بعملية التزييف، ذلك أن البيكسلات الجديدة لم تكن موجودة فى الأصل، وإنما استحدثت باللغوريتهات المبيّتة .. فى الكاميرا أو الماسح الضوئى، وإن زيادة الكثافة النقطية بهذه الوسيلة يعتبر أقل جودة وأقل كلفة من زيادتها عن طريق تحسين الرقاقة الضوئية نفسها، ومن الأمثلة على هذا الموضوع: أن كاميرا نيكون "Nikon D1"، تملك شريحة ضوئية ذات "3.1 ميجابيكسل"، ولكن باستخدام تقنية الإقحام

البرمجى يمكن الحصول على صور بكثافة 6 ميجابيكسل، بينما تستخدم نيكون فى كاميرتها الأحدث "Nikon D1x" شريحة ضوئية ذات "6 ميجابيكسل" حقيقية، وبمقارنة النتائج فى الحالتين يتضح أن جودة الصور الملتقطة بالكاميرا "D1x" أفضل بكثير من الصور الملتقطة بالكاميرا "D1" خاصة عند تكبير الصور لمقاييس "40x30 سم" أو أكبر من ذلك.

## 2- الإقحام العتادى:

وثمة طريقة أخرى يستخدمها عدد محدود من الشركات بهدف زيادة الكثافة النقطية زيادة كبيرة وبطريقة مميزة ودون خفض للجودة، وذلك عن طريق استخدام نظام بييزو "Piezo System"، والذى يقوم على استخدام الشريحة الضوئية عدة مرات لإنتاج الصورة الواحدة، من خلال قيام الكاميرا بتحريك الشريحة حركة ميكروية بعد كل مرة.

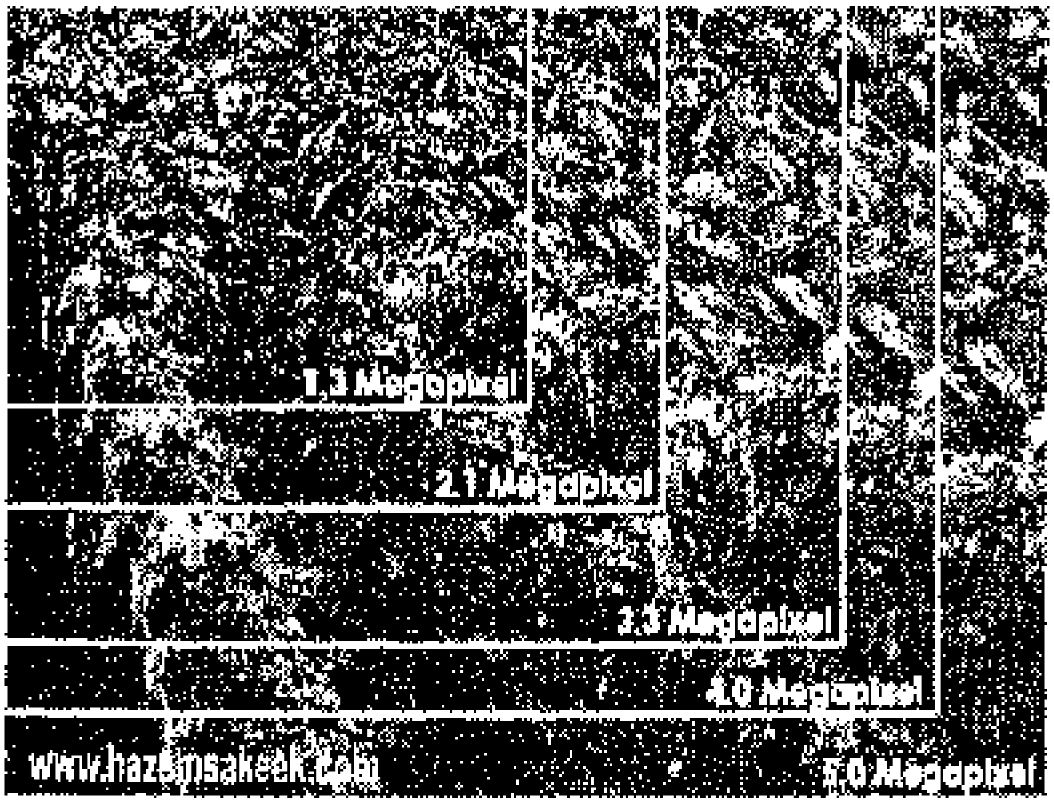
ومن الأمثلة على استخدام تقنية الإقحام العتادى لزيادة الكثافة النقطية للكاميرا، الشركة السويسرية "Sinar" ، التى تنتج كاميرات رقمية بالحجم المتوسط، وذات كثافة نقطية حقيقية تبلغ "16 ميجابيكسل" مع إمكانية عمل 4 أو 16 لقطة للصورة الواحدة على الشريحة الضوئية الواحدة، بما يجعل الكثافة النقطية الحقيقية تصل إلى ما يزيد عن "285 ميجابيكسل".

لكن يعيب هذه الكاميرات ذات الحجم المتوسط، التى تستخدم الرقائق ذات الكثافة العالية مع نظام الالتقاط المتعدد والتحريك، أنها تكون باهظة الثمن، بالإضافة إلى كونها ثقيلة، كما أن عملية التقاط الصورة تستغرق زمنًا طويلاً نسبيًا، الأمر الذى يتطلب وضعها على حامل ثلاثى للحصول على الثبات المطلوب أثناء التصوير، كما أن الصورة الواحدة تشغل بذلك حيزًا كبيرًا من ذاكرة الكاميرا الرقمية، والذى يصل فى بعض الحالات إلى ما يزيد عن "واحد جيجابايت"، لذا

فإن هذا النوع من الكاميرات يستخدم فقط فى الأستوديوهات الاحترافية ومع الصور الثابتة "Still life" من أجل الحصول على طبعات بمقاييس كبيرة جدًا.

وتتفاوت الكاميرات الرقمية من حيث مستوى الدقة أو الكثافة النقطية المتاحة، وعلى أية حال قد يكون من المفيد استعراض أهم مستويات الدقة بالكاميرات الرقمية، وذلك على النحو التالى:

- كاميرات بمستوى دقة يبلغ "256×256"، وهى الكاميرات الرخيصة الثمن، ذات الدقة المنخفضة جدًا، ويكون إجمالى عدد البكسل المكون للصورة هو "65,000" فى البوصة الواحدة.
- كاميرات بمستوى دقة يبلغ "640×480" ، وهو يعد الحد الأدنى لمستوى الدقة النموذجى، ويعد مثاليا فقط من أجل التصوير بهدف إرسال الصور عبر البريد الإلكترونى وصفحات الويب.
- كاميرات بمستوى دقة يبلغ "1216×912" وفى هذه الكاميرات يشار إلى مستوى الدقة بالميجابكسل "Mega pixel" إذ يصل إجمالى البكسل المكون للصورة فى البوصة الواحدة "1.1 Mega Pixel" ، ويفى إلى حد ما هذا المستوى من الدقة لغرض طباعة الصور بمقاسات صغيرة.




- كاميرات بمستوى دقة يبلغ "1600 ×1200" ويصل إجمالى البكسل المكون للصورة فى البوصة الواحدة لهذه الكاميرات إلى "2 Mega pixel" ، وهى دقة عالية،

حيث تتيح إمكانية طباعة الصورة بمقياس 4×5 بوصة، كتلك التى نتحصل عليها فى معامل الألوان.

-كاميرات بمستوى دقة يبلغ "2240×1680" ويصل إجمالى البكسل المكون للصورة فى البوصة الواحدة لهذه الكاميرات إلى "4 Mega pixel"، وتسمح هذه الدقة بطباعة صورة كبيرة بدقة عالية حتى "16×20" بوصة.

- كاميرات بمستوى دقة يبلغ "4064×2704" وهى أعلى دقة لمعظم الكاميرات الرقمية، ويصل إجمالى البكسل المكون للصورة فى البوصة الواحدة لهذه الكاميرات إلى "11.1 Mega pixel" ويمكننا الطباعة بها بدقة عالية جدًا حتى 13.5×9 بوصة.

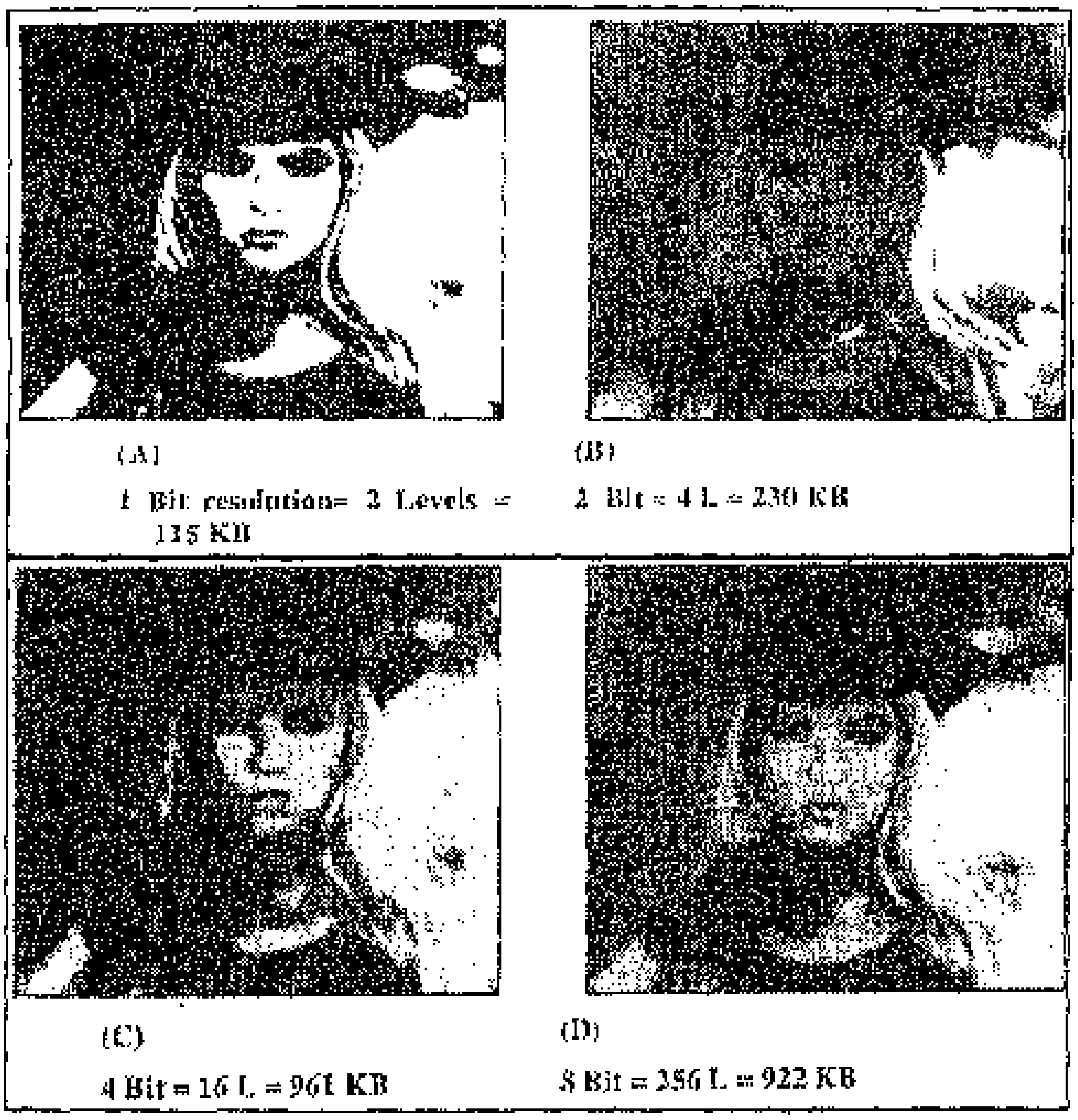
- وهناك بعض الكاميرات الرقمية الجيدة تتيح التقاط الصور بمستوى دقة يصل إلى "12 Mega pixel"، بل هناك بعض الكاميرات الاحترافية تتيح التقاط الصور بمستوى دقة يصل إلى "16 Mega pixel".

**ثانيًا : الدقة النغمية "Bit Resolution":**

ويشار إلى الدقة النغمية للصورة الرقمية فى بعض الكتابات العربية بتعبير العمق اللونى "Color Depth"، المستخدم أحيانا فى الكتابات الأجنبية، وتقاس الدقة النغمية للصورة الرقمية بوحدة الـ: "Bit"، والبت هو أصغر معلومة رقمية بصفة عامة، ويعادل 1/ 8 من البايت "Byte"، وتشير الدقة النغمية إلى عدد القيم أو المستويات النغمية – سواء أكانت القيم الرمادية فى الصور الأبيض والأسود، أم القيم اللونية فى الصور الملونة – التى يمكن للكاميرا استخدامها فى التعبير عن كل نقطة ضوئية "Pixel" على حدة، تلتقطها الكاميرا وتسجلها على الشريحة الضوئية بداخلها، ذلك بالنسبة للصورة ككل.

ولما كانت الدقة النغمية للصورة الرقمية تقاس بوحدة "البت"، فهى إذًا تمثل مقياسا لعدد "البتات" ، أو كم المعلومات المخزنة لكل "بكسل" فى الصورة

بأكملها، ومن ثم فكلما زادت الدقة النغمية للصورة الرقمية، زاد عدد المستويات الظلية أو اللونية - أي التدرج اللوني - المشتركة في التعبير عن المنظر الظاهر في الصورة، وعليه اكتسبت الصورة قدرة تعبيرية لونية أعلى عن معلومات الصورة الرقمية، فثمة علاقة طردية بين مستوى الدقة النغمية للصورة الرقمية من جهة، ودرجة وضوح الصورة وبخاصة التفاصيل الدقيقة المتضمنة من جهة أخرى. ومما يذكر أيضا في هذا الشأن أنه مع مضاعفة الدقة النغمية للصورة الرقمية تتضاعف سعة الذاكرة الرقمية التي تشغلها الصورة بذاكرة الكاميرا أو الكمبيوتر، فثمة علاقة طردية بين الدقة النغمية للصورة الرقمية وسعة الذاكرة.



(A) 1 Bit resolution= 2 Levels = 115 KB

(B) 2 Bit = 4 L = 230 KB

(C) 4 Bit = 16 L = 961 KB

(D) 8 Bit = 256 L = 922 KB

فعلى سبيل المثال، وكما يتضح في الشكل المرفق، يتكون البكسل الواحد في الصورة ذات الدقة "1Bit" من قيمتين أو مستويين لونيين فقط، -"on or off"- وهو

ما ينتج عن المعادلة : (2 أس 1=2 مستوى لونى) فكل بكسل إما يوجد بكامل قيمته اللونية ، وإما لايوجد على الإطلاق بمعنى أن درجة شفافيته تكون 100٪، وعليه تكون الصورة الرقمية ذات الدقة النغمية "1Bit" لاتتضمن أية تدرج لونى، فتكون أشبه بالرسوم اليدوية.

وكذا فى حالة الصور الرقمية ذات الدقة البالغة "2Bit" أو "4Bit" فهى تتضمن أربعة مستويات لوينة فى الحالة الأولى (2أس 2= 4 مستوى لونى) و16 مستوى لونيًّا فى الحالة الثانية (2أس 4= 16 مستوى لونيًّا) وهكذا.. يزداد التدرج اللونى بزيادة الدقة النغمية للصورة الرقمية.

ويعتبر الحد الأدنى للدقة النغمية للصورة الرقمية أحادية اللون هو "8Bit" بما يعطى عدد 256 مستوى ظليًّا (2أس 8= 256 مستوى لونيًّا)، وهو الحد الأدنى لعدد المستويات الظلية الذى يعطى الإحساس بالمدى الكامل للتدرج اللونى للون الواحد، وعليه تكون الصور أحادية اللون "الأبيض والأسود" "Grayscale" بمستوى دقة نغمية "8BIT".

فى حين تكون الصورالرقمية الملونة بصيغة "RGB" بمستوى دقة نغمية "24Bit" بحيث توزع بمعدل "8Bit" لكل قناة لونية من القنوات اللونية الثلاث المشتركة فى تكوين الصورة، بينما تكون الصورالرقمية الملونة بصيغة "CMYK" بمستوى دقة نغمية "32Bit" بحيث توزع بمعدل "8Bit" لكل قناة لونية من القنوات اللونية الأربع المشتركة فى تكوين الصورة. ولمزيد من التفاصيل حول هذا الموضوع أيضا، يمكن الرجوع لكتاب المؤلف بعنوان "تكنولوجيا الصحافة فى عصرالتقنية الرقمية، للناشر نفسه.

والصورالرقمية الملونة بصيغة "RGB" بمستوى دقة نغمية "24Bit" تتيح نحو 16 مستوى لونيًّا (2أس 24= 16 مليون مستوى لونيًّا)؛ أى أن كل نقطة ضوئية فى

الصورة "Pixel" تتمثل بهذا العدد الكبير من التدرجات اللونية، ورغم ضخامة الرقم، إلا أن هذه التدرجات لا تحيط بجميع التدرجات الموجودة في الطبيعة، لذا ليس غريبًا أن نجد أجهزة بعمق لوني يصل إلى "42Bit" وهو ما يعني مليارات من التدرجات اللونية، مع العلم أن معظم برمجيات معالجة الصور تتعامل على الأغلب مع عمق لوني قدره "24Bit" فقط في نظام RGB.

وتتولى تطبيقات المعالجة بمعظم الكاميرات الرقمية الحديثة تسجيل الصورة في صيغة "RGB" بعمق لوني كلي "24Bit"، توزع بمعدل "8Bit" لكل قناة لونية من القنوات الثلاث، في حين هناك اليوم بعض الكاميرا الرقمية تتيح التقاط الصور وتسجيلها بمستوى دقة نغمية أو عمق لوني يصل إلى "36Bit" موزعة بـ: "12Bit" لكل قناة لونية، الأمر الذى يؤدى إلى تحسين التدرجات اللونية للصورة، وإن ترتب على ذلك أن تشغل الصورة الواحدة حيزًا أكبر من ذاكرة الكاميرا الرقمية، فإذا كانت هناك علاقة طردية بين مستوى الدقة النغمية للصورة الرقمية ودرجة وضوح الصورة وجودتها، فهناك علاقة طردية أيضا بين مستوى الدقة النغمية للصورة من جهة، وسعة الذاكرة الرقمية التي تشغلها بذاكرة الكاميرا الرقمية من جهة أخرى.

ومن المزايا الأخرى للعمق اللوني أو الدقة النغمية وكذا الدقة التحليلية العالية للكاميرات الرقمية، أنها تفيد كثيرا في حالة ضغط الصور "Image Compression" بنسب عالية، إذ نجد أن الكاميرات ذات الدقة التحليلية والعمق اللوني العاليتين، تتيح فرصة أكبر لضغط الصور بنسب أعلى، مقارنة بالكاميرات التى لا توفر الدقة والعمق نفسيهما، حيث يؤثر الضغط على جودة الصورة بصفة عامة، وكلما زادت نسبة ضغط الصورة، زادت نسبة الفقد في الدقة والعمق، ومن ثم قلت جودة الصورة بنسبة أكبر.

* * *

الفصل الثاني عشر

# وسائط تخزين الصورة الرقمية

**مع** الأفلام العادية التقليدية تُوضع الصور ضمن ألبومات، وتحفظ في المكتبة ، ومن الممكن تحويلها إلى الهيئة الرقمية، إذ من المهم إنقاذ الصور الورقية والسالبيات والشرائح القديمة وذلك بتحويلها إلى الهيئة الرقمية، كي يعاد استعمالها ومعالجة أو تصحيح ألوانها، ويتم تحويل الصور الورقية المطبوعة والسالبيات والشرائح إلى صور رقمية بواسطة أجهزة المسح الضوئي الإلكتروني "Scanners" .

وهناك نوعان من أجهزة المسح الضوئي الإلكتروني: النوع الأول هو أجهزة المسح الضوئي المسطحة "Flat Scanners" ويستخدم عادة في مسح الصور الورقية المطبوعة وهو شائع الاستعمال، أما النوع الثاني فهو أجهزة المسح الإسطوانية "Drum Scanners" ، ويستخدم هذا النوع في مسح السالبيات الفيلمية والشرائح الملونة والأبيض والأسود، وهو الأغلى سعرًا من النوع الأول، ويعطي مستويات جودة عالية.

فالصورة في أجهزة المسح المسطحة، هي عبارة عن صورة ورقية مطبوعة، وقد تكون طباعتها سيئة أو تكون الصورة في حالة تلف إلى حد ما، فتأتي النتيجة مماثلة للأصل من حيث مستوى الجودة، كما أن الصورة المطبوعة قد لا تحتوي على كل التفاصيل الموجودة على السالبية التي نتجت عنها، وذلك لأسباب قد تتعلق بمميزات الورق والأحماض المستعملة ، أو أن تكون الصورة قد تأثرت بالعوامل الجوية مثل الضوء والرطوبة وأسباب عديدة أخرى.

أما أجهزة المسح الأسطوانية فهى تتميز بقدرتها على تسجيل كل التفاصيل الموجودة على السالبية الأصلية، فتأتى النتائج متميزة وعالية الجودة، فالأجهزة الأسطوانية تقوم بمسح الصور مباشرة من السالبية أو الشريحة الملونة أو الأسود والأبيض، ولكن يعيب جودة الصور مع هذا النوع من الأجهزة ظهور الغبار والخدوش والبصمات، التى قد تكون موجودة على السالبية فى الصورة الناتجة من عملية المسح: لذلك يجب أولا الاعتناء بنظافة السالبية أو الشريحة الفيلمية، وتنظيفها مجددا قبل عملية المسح ورغم ذلك تظل على السالبية بالضرورة بعض الخدوش أو البصمات تظهر على الصورة، مما يشكل مشكلة حقيقية مع تلك الأجهزة تستنزف الوقت فى معالجتها مع برامج معالجة الصور.

**أولاً : وسائط تخزين الصور بالكاميرات الرقمية:**

ومع الكاميرات الرقمية لا وجود لكل تلك المشكلات، فالكاميرات الرقمية تستعمل عدة أنواع من الوسائط تختلف من كاميرا لأخرى، وكذلك تختلف سعتها ولكنها تشترك فى إمكانية استخدامها لتسجيل الصور آلاف المرات، ويتم تخزين الصور فى الكاميرات الرقمية إما فى ذاكرة داخلية وإما فى ذاكرة خارجية، وبعض الكاميرات الرقمية تستخدم النوعين من الذاكرة، وتقاس ذاكرة الكاميرا الرقمية بوحدة قياس تسمى ميجابايت "Megabyte". ونعرض للنوعين من الذاكرة بشيء من التفصيل فى السطور التالية:

**1- الذاكرة الداخلية للكاميرا "Internal Memory":**

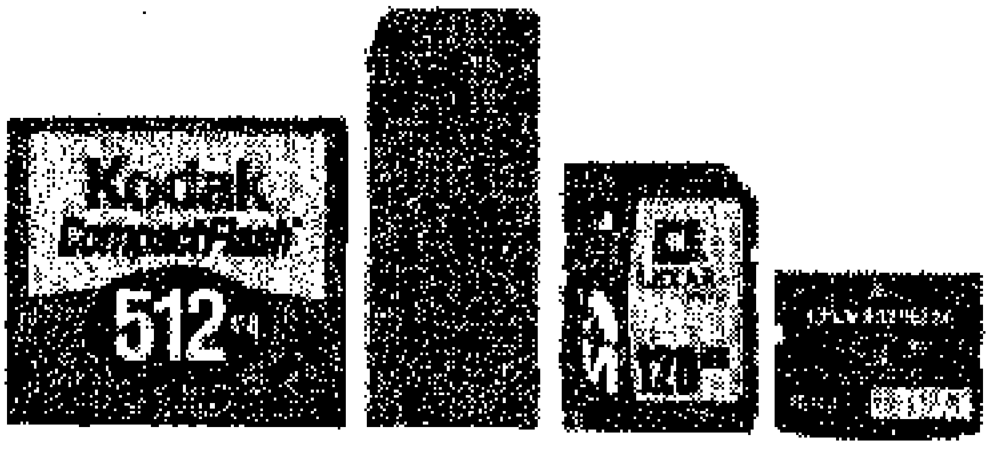
والذاكرة الداخلية تكون مبيتة بالكاميرا مثل ذاكرة "RAM" أو القرص الصلب "Hard Disk"، وتتفاوت الكاميرات الرقمية من حيث سعة هذه الذاكرة، ويتسم هذا النوع من الذاكرة بالمحدودية، حيث تتحكم سعة الذاكرة الداخلية فى عدد الصور، التى يمكن التقاطها وتخزينها فى المرة الواحدة على ذاكرة الكاميرا.

مع الأخذ فى الاعتبار بأن ثمة عوامل عديدة تؤثر فى عدد الصور التى يمكن للكاميرا التقاطها وتسجيلها على الذاكرة الملحقة بها، سواء الذاكرة الداخلية أو الخارجية للكاميرا، أو أى نوع من الذاكرة الرقمية، وأهم هذه العوامل هى: الدقة التحليلية للصورة "Image Resolution" والدقة النغمية "Bit Resolution"، وكذلك استخدام تقنية ضغط المعلومات "Data Compression" ومستوى الجودة "Quality".

فعلى سبيل المثال الكاميرات ذات الدقة البالغة "480×640"، يمكنها أن تحفظ 40 إلى 120 صورة ضعيفة الجودة "low" أو 8 إلى 10 صور عالية الجودة "High"، وعلى أية حال لا تشكل هذه السعة الصغيرة - نوعًا ما - عائقًا أمام المصور، ذلك أنه يمكنه تفريغ الصور التى تم التقاطها فى أى وقت على جهاز الحاسب لإعادة استعمالها. وبالنسبة للذاكرة الخارجية ففى حالة امتلائها بالصور فيمكن إما الاحتفاظ بالصور عليها، مع استبدالها بذاكرة جديدة أى بقرص جديد، أو القيام بمسح الصور من الذاكرة أو تفريغها على الحاسب، من أجل استعمالها مرة ثانية وهكذا..

ويتضح من ذلك أن الذاكرة الكبيرة لا تعنى بالضرورة إمكانية تخزين عدد أكبر من الصور، فطبقا للعوامل السابقة يتحدد عدد الصور الذى يمكن للكاميرا التقاطه وتخزينه، فقد يكون عشر صور فقط، وقد يصل إلى تسعين صورة وهكذا..

**2- الذاكرة الخارجية للكاميرا "External Memory":**




توفرت فى السنوات الأخيرة أنواع عديدة من بطاقات الذاكرة الخارجية للكاميرات الرقمية، ذات سعات تخزينية متفاوتة،

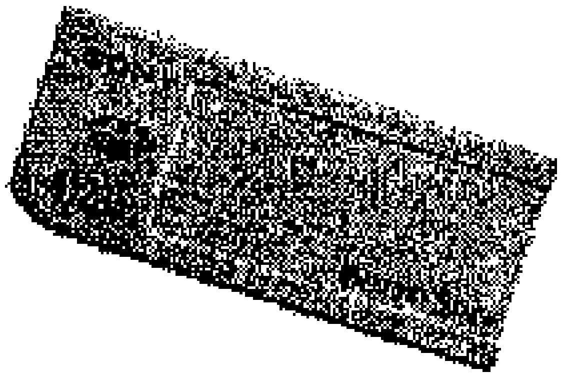
وتتفاوت سعتها التخزينية فى الغالب بدءا من "4MB" وحتى "8GB"، ويتم التقاط وتسجيل الصور على أى منها فإذا امتلأت فإن باستطاعتك تفريغها إلى الكمبيوتر، كما أوضحنا من قبل.

ونعرض فيما يلى لأهم أنواع بطاقات الذاكرة الخارجية للكاميرات الرقمية على اختلاف أنواعها، وذلك على النحو التالى:

- "Compact Flash" .. وهى بطاقة صغيرة بحجم إصبع الإبهام تتمتع بقدرات تخزينية عالية وهى أكثر صيغ الذاكرة شعبية للكاميرات الرقمية، كما أنها تستخدم فى نطاق واسع خاصة على أجهزة التسجيل "MP3" وتتوفر بمساحات تخزينية مختلفة.

- "Micro Drive".. وهو أشبه بالنوع السابق "Compact Flash" فى الشكل والحجم والسعة، كما أنه يعتبر بمثابة قرص صلب "Hard Disk" لكن بحجم صغير.

- "Smart Media".. ويمكن تشبيهها بالأقراص المرنة "Floppy Disk" المستخدمة فى الحاسبات؛ لكنها مضغوطة وصغيرة الحجم؛ كما أنها أقل انتشارًا نظرًا لمحدودية توافقها مع أجهزة النقل المختلفة لكنها تتميز بانخفاض أسعارها، وتتوفر بسعات تخزينية مختلفة .



- "Memory Stick".. وتتسم بالحجم الصغير أيضا، وتنتجها شركة "Sony"، وبالتالى فهى تتميز بتوافقها مع جميع المنتجات الرقمية للشركة، فى حين لا تتوافق مع منتجات الشركات الأخرى، وتتوفر بسعات تخزينية مختلفة.

- "Recordable CD-ROM".. وهذه الشرائح لا تتميز بانتشار واسع نظرًا لاقتصار استخدامها فى الوقت الحالى على الكاميرات ذات الحجم الكبير، بالرغم من سعتها التخزينية العالية، لكن من المتوقع أن تلقى هذا الوسيط الرواج فى المراحل القادمة بشكل سريع.
- "Conventional Floppy Disk".. أى الأقراص المرنة التقليدية وهى تتميز بتكلفتها المنخفضة فى مقابل حجمها الكبير قياسًا بالشرائح السابقة، فهى وكما هو معروف عنها تبلغ سعتها "1.4MB" فقط، كما أنها تتعرض للتلف على المدى البعيد، بالإضافة إلى أن حجم الكاميرات فى هذه الحالة يكون أكبر، ولكن قدرة التخزين القليلة هذه يعوضها الثمن الزهيد للقرص المرن؛ مقارنة بأسعار بقية الأنواع السابقة.
- "PCMCIA".. وظهر هذا النوع عام 2005 وأهم ما يميزه هو سعته الكبيرة التى تصل إلى "8GB".

ورغم هذا التنوع فى وسائط التخزين الخارجية للكاميرات الرقمية، فإن قرص "Compact Flash" يعتبر هو الأفضل من بين هذه الوسائط جميعًا، ويعود ذلك للأسباب التالية: أنه يمتاز عن "Smart Media" فى كون السطح، الذى يتم تخزين البيانات عليه مغلف جيدًا، بما يحميه من الخدوش والغبار والبصمات. كذلك يمتاز "Compact Flash" عن الـ "Micro Drive"، فى أن" الكومباكت فلاش" يتكون من رقيقة صلبة ولا يحتوى على أجزاء متحركة، كما هى الحال فى "الميكرودرايف" الذى هو فى الحقيقة أشبه بقرص صلب "Hard Disk" ولكن بحجم صغير جدًا، بما يجعله عرضة للتلف إذا ما تعرض لهزة عنيفة، فى حين أن اهتزاز "الكومباكت فلاش" أو حتى سقوطه من ارتفاع ما لا يسبب له أية أضرار فى الغالب، كما يتوفر "الكومباكت فلاش" بسعات تصل إلى "1GB" الأمر الذى يجعله مناسبًا لجميع الكاميرات الرقمية، الابتدائية منها والاحترافية.

**ثانيًا : نقل الصورة إلى الحاسوب وتخزينها:**

بعد الانتهاء من عملية التصوير، والحصول على الصور المطلوبة فى هيئة رقمية بذاكرة الكاميرات الرقمية: يتم تفريغ الصور إلى الكمبيوتر بمساعدة برنامج خاص بذلك، ويأتى هذا البرنامج عادة مع الكاميرا عند شرائها، وعملية التفريغ هى عملية سهلة ليست فى حاجة إلى تدريب من أى نوع.

وكما رأينا من قبل، فكما يوجد عدة وسائل لتخزين الصورة فى الكاميرا، قبل نقلها إلى جهاز الكمبيوتر، يوجد أيضا عدة طرق لتوصيل الكاميرا بالكمبيوتر من أجل تفريغ ذاكرة الكاميرا إلى الكمبيوتر، ويتوقف الأمر على نوع الذاكرة المستخدم بالكاميرا، ففى حالة استخدام الذاكرة الداخلية بالكاميرا يتطلب الأمر فى هذه الحالة توصيل الكاميرا نفسها بجهاز الكمبيوتر، وطريقة التوصيل يمكن أن تتم من خلال عدة خيارات تعتمد على نوع الكاميرا ، والشركة المنتجة ، ومن هذه الخيارات التوصيل التتابعى Serial أو التوصيل المتوازى Parallel أو توصيل السكازى SCSI أو اليو اس بى USB أو الفيرواير FireWire، أما فى حالة استخدام أحد أنواع الذاكرة الخارجية، فالأمر يحتاج إلى قارئ بطاقات.

ويمكن إلقاء الضوء على أهم طرق ووسائل توصيل الكاميرا بالكمبيوتر لأجل نقل الصور إليه، بشىء من التفصيل فى السطور التالية:

- التوصيل المباشر.. وتعتبر هذه الطريقة أكثر الطرق شيوعًا لوصل الكاميرا الرقمية بالكمبيوتر من أجل تنزيل الصور، وتتيح جميع الكاميرات الرقمية إمكانية توصيلها بالكمبيوتر عن طريق كابل "USB"، رغم أن النماذج القديمة قد لا تزال تستخدم الوصلة التسلسلية "Serial Port"؛ وقد تستخدم كاميرات المحترفين الرقمية وكاميرات تسجيل الفيديو الرقمية وصلة "FireWire"، التى تعتبر أسرع من سابقتها، وتستخدم العديد من الكاميرات الرقمية تصنيف "USB Mass Storage" ؛ الذى يعنى أنه سيتم التعرّف على الكاميرا الرقمية بشكل آلى كمدوّر

أقراص عند وصلها بالكمبيوتر. وتمكّننا هذه الميزة من سحب وإسقاط ملفات الصور من الكاميرا إلى القرص الصلب تحت نظام ويندوز، دون الحاجة إلى أى برمجيات أو مدوّرات خاصة.

- **قارئة البطاقات..** وهى عبارة عن درايفر "VRIVER" خارجية صغيرة ذاتية التغذية، يمكنها قراءة بطاقة الذاكرة المستخدمة فى الكاميرا، ويمكن وصلها إلى الكمبيوتر عن طريق منفذ "USB" ولنقل الصور من الكاميرا الرقمية إلى الكمبيوتر، عليك فقط بإدخال بطاقة الذاكرة داخل القارئة، وسيقوم الكمبيوتر بالتعرف عليها كقرص صلب، تأكد من شراء قارئة البطاقات الصحيحة أو الموائم الصحيح لنوع بطاقة الذاكرة المستخدمة فى الكاميرا، واختر كابلاً بطول كاف لوضع القارئة بشكل مريح.

- **الوصل اللاسلكى..** حيث تتمتع بعض كاميرات الجيل الجديد من الكاميرات الرقمية بإمكانية الربط اللاسلكى، عن طريق بطاقات مبيتة داخل الكاميرا أو بطاقات يمكن إضافتها إلى الكاميرا، وتمكّنك هذه الميزة من إرسال الصور بشكل لاسلكى من الكاميرا إلى هاتف نقال قريب أو الكمبيوتر، وبالطبع يجب أن يكون لديك مستقبل لاسلكى عند النهاية الأخرى لكى تعمل هذه الميزة.

**ثالثًا : مشاهدة واستعراض الصور ومعالجتها:**

مع الصور الرقمية التى يتم حفظها فى ذاكرة جهاز الكمبيوتر ، أو على إحدى وسائط التخزين المختلفة كالأقراص المدمجة ، يتوافر عدد كبير من البرامج مثل: Slide & Sound, Multi Media Organizer, ACD See Browser, Ritz Photo Manager ، وتقوم هذه البرامج بأرشفة الصور واستعراضها على شاشة الكمبيوتر، ومن الممكن تكبير جزء من الصورة وكذلك إضافة الصوت والموسيقى كخلفية للصورة أو شرح عنها بالصوت، وأيضا من الممكن كتابة معلومات تخص كل صورة وغيرها ، من طرق الأرشفة والاستعراض، وتعد هذه البرامج بديلا عن

مشاهدة الصور فى الألبوم، وهى أيضا اقتصادية فهى توفر كلفة ألبومات الحفظ وطباعة الصور.

هذا بالإضافة إلى أنه مع الصور الرقمية، يمكن إرسال الصورة فى البريد الإلكترونى للأصدقاء والأقارب كما من الممكن استعمال برامج مثل "Adobe PhotoShop، Paint Shop Pro، Corel Photo Paint" لتنقيح الصور وتصحيح ألوانه،وحتى تغيير معالم الصورة وصنع ملصق منها وعدد كبير من التأثيرات الجمالية والفنية والكاريكاتيرية والحركية أيضا باستعمال برنامج مثل"Kai'S Power Goo" .

وفى التصوير الصحفى.. تشكل الصور الرقمية سبقا مهما، فالصورة يمكن إرسالها بالهاتف المحمول مباشرة بعد التصوير، ودون أى فقدان فى الجودة، من مكان الحدث إلى مقر الصحيفة أو إلى أى مكان فى العالم، بدلا من أن كانت ترسل الصور المستعجلة عبر جهاز الراديو وتصل بعد فقدان أكثر من خمسين فى المائة من جودتها، أو كان المراسل يقف بانتظار الأفلام لينطلق بسرعة إلى مقر الصحيفة أو إلى المطار ، ومن ثم من المطار إلى مقر الصحيفة، كى يتم تظهير الفيلم مع مخاطر تلف الصور بسبب أى خطأ فى التظهير أو التصوير، ومن ثم ترسل الصور المنتقاة لقسم الإخراج ليعاد إنتاج الصور من جديد فى قسم المونتاج، للتجهيز لطباعتها وهذه المرحلة ما قبل الأخيرة قد ألغيت بعد الصور الرقمية، هذه السرعة والمرونة تجعل من الكاميرا الرقمية خيار المصورين الصحفيين الأول، لكن للأسف إلى الآن فإن معظم إدارات الصحف فى الوطن العربى لم تتشكل لديها القناعة بالتحول نحو التصوير الرقمى ، ويرجع السبب بشكل رئيسى إلى ارتفاع ثمن الكاميرا الرقمية الأحادية العاكسة "SLR" بالإضافة إلى عدم إعطاء اهتمام كاف لأقسام التصوير الصحفى ، وتجهيزها بالأدوات رغم أهمية الصورة فى الصحيفة وفى حياتنا اليومية، وكذلك لم يأخذ المصورون الصحفيون أيضا مكانهم المناسب فى الدرجات الوظيفية.

* * *

# الفصل الثالث عشر

# أنساق الصورة الرقمية

**تتعدد** أنساق الصورة الرقمية، ولكن يمكن تصنيفها تحت ثلاث فئات أساسية هي: أنساق حفظ الصور بذاكرة الكاميرا الرقمية، وأنساق معالجة للصورة الرقمية، وأنساق عرض الصورة الرقمية، وصولاً إلى أرشفة الصور الرقمية وتخزينها في ذاكرة الكمبيوتر. ونعرض لذلك بشيء من التفصيل فيما يلي:

**أولاً: أنساق حفظ الصور بذاكرة الكاميرا الرقمية:**

بعد التقاط الصورة، تقوم الشرائح الحساسة للضوء بتحويل الإشارات الضوئية إلى إشارات كهربائية، تتحول بدورها داخل الكاميرا من الهيئة التناظرية إلى الهيئة الرقمية، ومن ثم يتم حفظ بيانات الصورة على وسيلة التخزين الرقمية داخل الكاميرا، وتقوم معظم الكاميرات الرقمية بتخزين الصور على إحدى الوسائط الرقمية وفق أحد الأنساق التالية: "JPEG, TIFF, CCD Raw"، وبعد نقل الصور من الكاميرا إلى الكمبيوتر، يمكن إعادة تخزينها بنُسُقٍ ملَفِّيَّة أخرى. ونتعرض لتلك الصيغ أو الأنساق الثلاثة تفصيلا فيما يلي:

**1- نسق JPEG:**

تأتي حروف JPEG اختصارًا لـ: "Joint Photographic Experts Group" وتنطق "جي- بيج"، وعند التخزين وفق هذه الصيغة تقوم الكاميرا بضغط البيانات من أجل تقليل حجم ملف الصورة، وبالتالي زيادة عدد الصور التي يمكن تخزينها على ذاكرة الكاميرا، ويعد هذا النسق هو الأفضل إذا كان المطلوب التقاط أكبر عدد

ممكن من الصور على الوسيط نفسه، أو إذا كانت الغاية من الصور عرضها على شاشة الحاسوب أو إرسالها عبر الإنترنت، حيث إن حجم الملف الصغير يساعد فى تحميل الصورة بسرعة. ولكن هذا النسق غير مناسب لإنتاج صور مطبوعة، حيث إن ضغط البيانات يؤدى إلى تقليل جودة الصور وبروز ظاهرة البكسلات المربعة والبقع اللونية "Pixelization" .

وتعتمد نظم ضغط وفك ضغط الصور أو البيانات المصورة "Image Data Compression & Decompression Systems" على فكرة الاستفادة من تكرار بعض الظواهر أو المعلومات داخل بيانات الصورة ذاتها - مثال ذلك تكرار مستوى رمادى أو لونى معين داخل الصورة الواحدة- بحيث يتم تسجيل تلك البيانات المكررة لمرة واحدة فقط فى الذاكرة، وعند فتح الصورة يتم تكراره بحيث يملأ المساحة المحددة له داخل الصورة، الأمر الذى يقلل بالفعل من كم البيانات المراد تخزينها، ومن ثم يقلل من السعة التخزينية المطلوبة.

وفى حين تزداد فعالية ضغط البيانات فى حالة الفن الخطى "Line Art" ، حيث تتكرر مساحات البياض والسواد التام كثيرا، مما يتيح إمكانية الضغط بنسب عالية تصل إلى نسبة 1-30، فإن هذا المعدل من تكرار البيانات ذاتها لا يتوفر فى الصور الفوتوغرافية، نظرا لاحتوائها على مستويات عدة من التدرجات اللونية، الأمر الذى يجعل نسب الضغط الممكنة للصور الفوتوغرافية لا تتعدى نسبة 1-20 فى أقصى معدلات ضغط الصورة.

ويعد نسق "JPEG" الآن هو الحل الأمثل لضغط الصور الفوتوغرافية الرقمية العادية والملونة، وهو يستخدم نوعا من ضغط البيانات يسمى "Lossy Compression" ، ينتج عنه فقدان لكمية قليلة من البيانات نتيجة لعملية الضغط، وبالطبع كلما زادت نسبة الضغط، زادت نسبة البيانات المفقودة وقلت الجودة.

ورغم ذلك فإن الضغط بهذا النسق لا يؤثر سلبًا فى جودة الصورة إلا بدرجة طفيفة جدًّا وغير ملحوظة، حتى فى حالة الضغط بنسب عالية، وفى الوقت نفسه يحقق أعلى نسبة متاحة - حتى الآن- لضغط البيانات المصورة والبالغة نسبة 1- 20.

وقد أتاح التطور التقنى الآن إمكانية ضغط البيانات المصورة بسرعات عالية جدا، كما أتاح إلى جانب إمكانية حفظ البيانات المصورة فى هيئة مضغوطة، إمكانية نقل الصور الرقمية فى حالة مضغوطة، بحيث لايتم فك ضغطها وإرجاعها إلى حالتها الأصلية، إلاَّ عند رؤيتها على الشاشة أو عند الطبع، الأمر الذى يفيد كثيرًا أثناء العمل على شبكة الكمبيوتر بالصحيفة، وأيضا فى عملية إرسال الصور من وإلى الصحيفة، سواء فى تقليل حجم الذاكرة المطلوبة، أو فى تقليل الوقت المستغرق فى الإرسال.

كما يمكن ضبط نسق الضغط بالكاميرا الرقمية بما يسمح بالتحكم فى مستوى جودة الصورة، وذلك من خلال التحكم فى خيارات مستوى الجودة ، التى تتوفر فى معظم الكاميرات الرقمية، فعلى سبيل المثال، إذا تم ضبط الكاميرا على صورة بجودة عالية "High Quality" فإن نسبة ضغط الصورة ستكون فى أقل معدلاتها، ومن ثم ستكون سعة الذاكرة التى تشغلها الصورة كبيرة، أما إذا تم ضبط الكاميرا على صورة بجودة قليلة "Low Quality" فإن نسبة ضغط الصورة ستكون فى أعلى معدلاتها، ومن ثم ستكون سعة الذاكرة التى تشغلها الصورة قليلة، بما يسمح بتخزين عدد كبير من الصور على ذاكرة الكاميرا، ولكن مستوى الجودة سيكون أقل. والجدول التالى يوضح العلاقة بين حجم الصورة وصيغة حفظها فى ذاكرة الكاميرا:

| Image Resolution | TIFF Uncompressed | JPEG High Quality | JPEG Medium Quality |
|---|---|---|---|
| 460x480 | 1.0MB | 300 KB | 90KB |
| 800x600 | 1.5MB | 500KB | 130KB |
| 1024x768 | 2.5MB | 800KB | 200KB |
| 1600x1200 | 6.0MB | 1.7 MB | 420KB |

**2- نسق TIFF:**

تأتي حروف هذا النسق "TIFF" اختصارًا لـ: "Tag Image File Format" وتنطق "تيف"، وقد صممته شركة آلدوس "Aldus" في الأصل من أجل حفظ الصور المستوردة من الماسح الضوئي "Scanner" ، أو من برامج معالجة الصور، وانتشر هذا النسق بشكل واسع، وشاع كنسق خاص بنقل الصور دون أن يكون مرتبطًا بماسح ضوئي معين أو طابعة أو برنامج معين، حتى أصبح هذا النسق يحظى بشهرة واسعة أيضًا مع تطبيقات النشر الاحترافية.

ويعد هذا النسق مناسبا لطباعة الصور الرقمية، حيث إن هذا النسق يعتمد آلية ضغط مختلفة عن نسق "JPEG" لا تقلل من جودة الصور ، كما هي الحال مع نسق "JPEG"، ومع نسق "TIFF" يكون حجم الملف أكبر كثيرًا من حجمه وفق نسق "JPEG" وبالتالي يتسع الوسيط الرقمي إلى عدد أقل بكثير من الصور الرقمية، فمع هذا النسق تأتي التضحية بإمكانية تخزين عدد أكبر من الصور بذاكرة الكاميرا في مقابل ارتفاع جودتها.

**3- نسق "CCD Raw Data":**

كانت شركة "Canon" هي أول من قدّم نسق البيانات الخام "CCD Raw Data" ، وذلك عام 1996 عبر كاميرتها الرقمية "PowerShot 600" وبعدها توالت

الشركات التى تدعم هذا النسق ومنها فوجى فيلم عبر كاميرتها الاحترافية "FinePix S1 Pro"، ويرمز لهذ النسق اختصارا بحروف "CRW".

وتكمن أهمية هذا النسق فى أن بيانات الصورة الملتقطة يتم تخزينها كما جاءت تماما من الشرائح الضوئية، دون أى عملية ضغط أو زيادة؛ الأمر الذى يتيح المحافظة على جودة الصورة بمستويات عالية، ونسق "CRW" أصبح مدعوما من قبل معظم تطبيقات معالجة الصور خاصة "Adobe Photoshop" وينصح باستعمال هذا النسق حينما يكون المطلوب طباعة الصور أو معالجتها بواسطة التطبيقات الحاسوبية. كذلك ينصح بعمل نسخة وفق الهيئة المرغوبة، مع الحفاظ على النسخة الأصلية فى نسق "CRW" كما هى للرجوع إليها عند الحاجة.

وتختلف الكاميرات الرقمية عن الكاميرات الفيلمية فى كونها بحاجة إلى فترة زمنية بعد الالتقاط من أجل معالجة بيانات الخلية الضوئية وتخزينها والاستعداد للقطة التالية، وتتفاوت هذه الفترة الزمنية من كاميرا رقمية لأخرى، ويتوقف الدور الأكبر فى تحديد قصر أو طول تلك الفترة على نوع النسق المستخدم فى حفظ الصورة، وعليه فإن الملفات ذات النسق "CRW" نظرًا لعدم حاجتها لأية معالجة أو حفظ للبيانات، فهى تؤدى إلى تقليل فترة الانتظار بين اللقطات. يبقى العامل الأساسي فى اختيار هذا النسق دون غيره، هو الرغبة فى الحصول على صور عالية الجودة، دون ضياع التفاصيل كما يحدث مع الأنساق المضغوطة، ناهيك عن الظواهر السلبية المرتبطة بالنُّسُق المضغوطة مثل ظاهرة البكسلات المربعة وغيرها.

**ثانيًا : أنساق معالجة الصورة الرقمية:**

بعد الانتهاء من عملية التصوير من خلال الإعدادات الافتراضية للكاميرا الرقمية، وتفريغ الصور إلى الكمبيوتر، فغالبا ما تأتى الصور التى تم التقاطها كبيرة، سواء من حيث الحجم بما يجعلها أكبر من مساحة الشاشة، أو من حيث سعة الذاكرة

التى تشغلها الصورة الواحدة، إذ تكون من الكِبَر بحيث لا تصلح للإرسال عبر البريد الإلكترونى، كما أنها كثيرا ما تكون معتمة، الأمر الذى يستوجب فى الأغلب الأعم ضرورة استخدام أحد برامج معالجة الصورة "Image-Editor"، ولذا تأتى معظم الكاميرات الرقمية ومعها أحد هذه البرامج التى تتيح أداء معظم مهام معالجة الصورة الأساسية.

ويأتى برنامج أدوب فوتوشوب "Adobe Photoshop" فى مقدمة برامج معالجة الصور الرقمية، غير أن تعلم هذا البرنامج واستخدامه يعد من الصعوبة بمكان بالنسبة للمستخدم غير المحترف، لذا أطلقت شركة أدوب برنامجًا للهواة هو "Photoshop Elements"، ويتسم بأنه الأيسر استخداما والأرخص ثمنا من سابقه، ومن هذه البرامج المبسّطة أيضًا لمعالجة الصور برنامج "MS Picture It" وبرنامج "Paint Shop Pro"، وغيرها من البرامج المتاحة اليوم وبأسعار مناسبة، وتتسم بسهولة الاستخدام.

وقد أتاحت مثل هذه البرامج العديد من الإمكانات ، التى يتم إجرائها على الصور الرقمية بكل سهولة ويسر من قبل المستخدمين، كأن يتم استخدامها من أجل إزالة النمش وحب الشباب وتبييض الأسنان وتسمين الأشخاص وتنحيفهم، ولدبلجة الصور المختلفة وتغيير الخلفيات وإدخال البراويز وغيرها من المعالجات التصويرية.

ويقدم منتجو برامج الصور باستمرار تطبيقات جديدة لمعالجة الصور، كما يعملون على تطوير التطبيقات الموجودة، ولكل برنامج من برامج معالجة الصور نسقه الخاص ، الذى يستخدمه فى معالجة الصور وحفظها، إذ يوجد اتجاه لدى منتجى هذه البرامج وغيرها نحو تأسيس نساقات خاصة بتطبيقاتهم وهى ما تعرف بالأنساق المحلية أو الخاصة "Native Formats"، غير أن الأنساق المحلية تتسبب فى العديد من المشاكل الصعبة، وبخاصة لمن يرغب فى معالجة الصور باستخدام أكثر

من تطبيق، أو لمن يسعى لنقل الصور إلى مستخدمين آخرين، إذ فى الغالب تكون الأنساق المحلية مقروءة فقط من قبل برنامجها، ويستعصى تحميلها من برامج أخرى.

ولذا ينصح عند معالجة الصورة بضرورة إنشاء نسختين من الملف الواحد، نسخة بالنسق المحلى المفضل للتطبيق الذى تستخدمه، والأخرى بأحد الأنساق المتداولة غير المضغوطة مثل نسق "TIFF" الذى تعرضنا له فى السابق. ونعرض فيما يلى لأهم الأنساق الشهيرة ،والتى تصلح لحفظ ملفات الصور المتداولة بين أكثر من تطبيق، علمًا أن جميعها أنساق غير مضغوطة، ومن ثم يكون حجم الملف معها أكبر بكثير من حجم ملف "JPEG"، ويتضح ذلك فى السطور التالية:

**1- نسق "PSD":**

عند معالجة الصورة باستخدام برنامج فوتوشوب "Adobe PhotoShop" هناك الكثير من المزايا التى تساعد أثناء معالجة الصورة مثل الطبقات "Layers" وغيرها، لذا يوجد لدى برنامج فوتوشوب نسق محلى خاص به من أجل حفظ ملف الصورة أثناء العمل ، ويدعى بنسق "PSD" ويقوم هذا النسق بتسجيل كل الإجراءات والتعديلات التى تحدث على الصورة أثناء المعالجة، بما يتيح للمستخدم إمكانية العودة إلى أية مرحلة سابقة لإعادة تحريرها ، وعند الانتهاء من المعالجة، لا ينبغى حفظ الصورة فى النسق الخاص بالبرنامج "PSD" بل يجب حفظ الصور باستخدام "Save As" فى أى نسق آخر من الأنساق الأكثر شيوعًا مثل "JPEG, TIFF BMP" ، وذلك من أجل تسهيل عملية تداول الصور بين التطبيقات المختلفة.

**2- نسق "PICT" :**

يلفظ نسق "PICT" بـ: "بيك" وقد ظهر هذا النسق مع برامج "MacDraw" من أجل العمل على أجهزة الكمبيوتر من نوع "آبل ماكنتوش" "Apple

"Macintouch"، ومنذ ذلك الحين أصبح هذا النسق هو النسق النموذجي للعمل في بيئة ماكنتوش.

**3- نسق "BMP":**

يلفظ نسق "BMP" حرفًا بحرف "B-M-P" وهو على عكس النسق السابق حيث يعمل نسق "BMP" في بيئة "ويندوز" "Windows" في توزيع البتات ، أي المعلومات الرقمية "Bits"؛ ويسمح لأجهزة ويندوز بعرض المعلومات على أي جهاز عرض، وهو نسق شائع الاستخدام في معظم التطبيقات، ولا يستخدم آلية ضغط البيانات، وقابل للتداول على جميع الأجهزة.

**ثالثًا : أنساق عرض الصورة الرقمية:**

من المزايا المهمة للكاميرات الرقمية أنها توفر ما يعرف بخاصية البانوراما "Panorama"، وتتيح هذه الخاصية التقاط سلسلة من الصور من زوايا مختلفة، وتجميعها مع بعضها البعض في صورة واحدة، وتقدّم بعض الكاميرات الرقمية المساعدة في هذا المجال، عن طريق عرض دليل للصور المتتالية التي تتقاطع مع بعضها البعض على شاشة النظر "LCD" قبل أن تبدأ بالتصوير، مما يعطي صورًا بانورامية أفضل، وتزوّدنا شركات التصنيع الأخرى بالبرمجيات اللازمة للقيام بهذه الوظيفة. وتجدر الإشارة إلى أن بعض الكاميرات تحتوي على نمط بانورامي، هو عبارة عن نمط يعطي صورًا عريضة جدًّا لكنها سطحية.

ومن جهة أخرى تستقر الكثير من الصور الرقمية على شبكة الإنترنت، أو كمرفق مع الرسائل الإلكترونية ومن ثمّ تعرض أيضا على الشاشة، ومن أجل هذه الغايات يفضل استخدام ملفات للصور تتسم بصغر حيز الذاكرة، بحيث يمكن إرسالها عبر الإنترنت بمعدلات سريعة، ويعتبر نسق "JPEG" هو الأكثر شيوعًا في هذه الحالات لحفظ الصور الرقمية في هيئة مضغوطة، غير أن هناك أنساق أخرى

استحدثت لتطوير نسق "JPEG" وبما يحقق أوجه استخدامات أخرى. نعرض لأهم هذه الأنساق في الآتي:

**1- نسق "EPS":**

تأتي حروف "EPS" اختصارًا للمصطلح "Encapsulated PostScript" ويُلفظ حرفًا بحرف "E-P-S" ويستخدم هذا النسق الطابعات التي طورتها شركة أدوب "Adobe" وتتكون الملفات في نسق "EPS" من جزئين: الجزء الأول من الملف يكون بمثابة وصف نصّي يوضّح للطابعة كيف ينبغي أن يكون عليه شكل الصورة المطبوعة، أما الجزء الثاني من الملف "EPS" فهو عبارة عن صورة إضافية من الملف نفسه ولكنها تكون في نسق "PICT" وتستخدم هذه الصورة فقط من أجل عرض الملف على الشاشة.

وبعد أن يتم حفظ الصورة في نسق "EPS" يمكن تحميلها والتعامل معها بواسطة تطبيقات أخرى، وإجراء عمليات التحجيم عليها ؛ أي تغيير مقاييس الصورة، ولكن يظل محتوى هذه ملفات "EPS" غير قابل لإعادة التحرير أو المعالجة إلا من قبل تطبيقات معينة مثل برنامج "Adobe Illustrator" ، ولذلك لا يتم عادة حفظ الصور في نسق "EPS" إلا بعد الانتهاء تماما من معالجتها وتكون في صورتها النهائية؛ أي عند تحضير الصور أو الملفات من أجل إرسالها إلى دور النشر كي تأخذ طريقها إلى مراحل التجهيزات الطباعية.

الأمر الذي يحدث في معظم الصحف الآن ، حيث يتم حفظ الصفحات بعد تجهيزها بواسطة برنامج " كوارك اكسبريس " في نسق "EPS" لتأخذ صفحات الصحيفة طريقها بعد ذلك إلى مراحل التجهيزات الطباعية ، حيث تكون الصفحة الكاملة من الصحيفة بكل عناصرها صور ورسوم ومتن وعناوين وغيرها — في هيئة صورة واحدة بعد تحويلها إلى نسق "EPS" ، مما يُسهل التعامل معها في بقية المراحل الإنتاجية للصحيفة .

**2- نسق "GIF":**

تأتي حروف "GIF" اختصارًا لكلمات: "Graphics Interchange Format" ويلفظ هذا النسق بـ: "Jiff" ويستعمل هذا النسق بصفة أساسية على شبكة الإنترنت، ويستخدم في الأغلب الأعم مع الفنون الخطّية وليس مع الصور الفوتوغرافية، مثل أفلام الكارتون والرسوم والمخططات والشعارات والنصوص. ويتسم هذا النسق بعدة مواصفات أهمها ما يلي:

- الصور التي يتم حفظها في نسق "GIF" تكون محدودة بعدد من المستويات اللونية أو الظلية، يصل إلى 256 مستوى لونيًا في أقصى حد، بمعنى أن هذا النسق يحفظ الصور فقط بعمق لوني أو بدقة نغمية تعادل "8Bit"، ولذلك فعندما يتم حفظ صورة ذات دقة نغمية 24 بت على نسق "GIF" ينبغي أولاً تخفيض العمق اللوني إلى مستوى 8 بت فقط، ومعظم التطبيقات تسمح بتحقيق ذلك بسهولة، عند العمل مع الصور العادية "الأبيض والأسود" "Grayscale" فإن هذا النسق يصلح للعمل بصورة جيدة، ذلك أن معظم التطبيقات تستخدم عمقًا لونيًا 8 بت - 256 مستوى ظليًا - مع الصور الأبيض والأسود.

- هناك نمطان للنسق GIF يستعملان على شبكة الويب هما: النمط الأصلي "GIF87a" والنمط الجديد "GIF89a" وكلا النمطين يستخدمان ما يعرف بتعددية المراحل "Interlacing"، حيث يتم تخزين الصورة عبر أربع مراحل بدلاً من مرحلة واحدة.

فعندما يتم تخزين الصورة بنظام المرحلة الواحدة، يتم استقبال الصورة على الشاشة من الإنترنت سطرًا سطرًا، تبدأ من أعلى الصفحة إلى أسفلها حتى نهاية التحميل، أما عندما تكون الصورة محفوظة بنظام تعددية المراحل، كما هي الحال في نسق "GIF" فإن متصفح الإنترنت يستقبل الصورة أولاً دفعة واحدة ولكن بدقة

تحليلية "Image Resolution" منخفضة جدًّا، بما يسمح للمتصفح بأخذ فكرة عن كل محتوى الصورة قبل أن يتم استقبالها بالكامل، في المراحل الثلاث التالية يصل المزيد من البكسلات "Pixels" المكونة للصورة، فتبدأ الصورة بالتحسن حتى تصل ذروتها بعد المرحلة الرابعة وبلوغ الدقة التحليلية حدّها الأقصى.

- أضيفت إلى النمط الجديد من هذا النسق "GIF 89a" بعض المزايا والإمكانات لعل أهمها هو جعل الصورة متحرّكة، بما يسمح بإضفاء نوع من الحركة أشبه بالأفلام، من خلال تنظيم سلسلة من اللقطات الثابتة وعرضها بسرعة ، واحدة تلو الأخرى.
- يستخدم نسق "GIF" آلية ضغط محافظة تدعى "LZW" وهي اختصارًا لـ: "Lempel-Ziv-Welch"، وتتميز آلية الضغط هذه بأنها تضغط بيانات الصورة بدون ضياع أي من تفاصيلها، حيث يعتمد مقدار الضغط على درجة تغيّر اللون في كل سطر من البكسلات، حيث تقوم عملية الضغط إذا كان هناك البكسلات التي تحمل اللون الواحد في السطر الواحد مرة واحدة، ومن ثم فإن الصورة التي تتضمن شرائح لونية أفقية سوف تكون مضغوطة بدرجة أكبر من الصورة التي تتضمن شرائح لونية عمودية؛ لأن كل خطّ أفقي سيتم تخزينه كوحدة واحدة، وعليه فالصور التي تحتوي على مناطق كبيرة ذات لون متجانس مثل السماء أو الثلج أوالغيوم وغيرها، تكون مضغوطة أكثر من الصور التي تتضمن تدرجات لونية متنوعة ومتعددة.

### 3- نسق "PNG":

نسق "PNG" يلفظ "بنج"، وهو نسق رسوميات الشبكات المحمولة "Portable Network Graphics" ، وقد تم تطوير هذا النسق ليحل محل النسق "GIF" وهو مدعوم من كلا المتصفحين "Microsoft Explorer and Netscape Navigator" ويتشابه نسق "PNG" مع نسق "GIF" في كونهما يستخدمان آلية الضغط المحافظة، كما

يتشابه نسق "PNG" مع نسق "GIF" في أن كلاً منهما يعمل بنظام تعددية المراحل، في حين يتفوق نسق "PNG" على نسق "GIF" في توفر بعض المزايا لعل أهمها: أن نسق "PNG" يشمل 254 مستوى شفافية، في حين أن نسق "GIF" يدعم مستوى واحدًا فقط، كذلك يسمح نسق "PNG" بالتحكّم بدرجة أكبر في مستوى سطوع الصورة "Brightness"، كما أنه يدعم حفظ الصور الرقمية بدقة نغمية أو عمق لوني حتى "48Bit" لكل بكسل، بدلا من "8Bit" لكل بكسل في نسق "GIF".

**رابعًا: تخزين الصور الرقمية وترتيبها:**

ونعرض هنا بشكل سريع لأهم المتطلبات التقنية اللازمة لتخزين الصور الرقمية، مع التركيز على الخيارات العديدة التي تتيحها الكاميرات الرقمية من أجل: ترتيب وحفظ الصور وإدارتها، وكذلك وسائل توثيق الصور بالكاميرا الرقمية، ويتضح ذلك في النقاط التالية:

- يحتاج تخزين الصور الفوتوغرافية عموما، إلى سعات ذاكرة كبيرة على القرص الصلب "Hard Disk" الموجود بداخل الكمبيوتر، كما يتطلب أن يتمتع الكمبيوتر بحد أدنى من المواصفات أهمها: أن يكون مزودا بذاكرة رام "RAM" لا تقل عن 16 ميجابايت، وإذا أردنا رؤية الصور بنوعية جيدة فإن هناك حاجة لأن يكون الكمبيوتر مزودا بذاكرة فيديو خاصة "Video RAM V- RAM" لا تقل عن 2 ميجابايت، وبهذا الخصوص فإن سرعة المعالج المركزي "Central Processing Unit CPU" العالية تعد ضرورية أيضا، وبخاصة إذا أردنا إجراء بعض المعالجات الفنية على الصور، فكلما كان المعالج أسرع ، تمت معالجة الصور بشكل أيسر وأسرع في الوقت ذاته.
- **إدارة الصور.. حيث تتيح غالبية الكاميرات الرقمية إدارة الصور عن طريق** المجلّدات "Folders" وتقوم المجلّدات بتنظيم ملفات الصور المخزنة على بطاقة ذاكرة الكاميرا ضمن مجموعات، وتمكّننا الكاميرات الرقمية التي تقدّم هذه الميزة

عادة من تسمية أو ترقيم كل مجلّد على حدة، فضلاً عن اختيار المجلّد الذى سيتم تخزين الصور بداخله، ويفيد نظام المجلدات بصفة خاصة فى حالة استخدام الكاميرا من قبل أكثر من مصور، أو من قبل مختلف أفراد العائلة الواحدة، كما أنها تعتبر مفيدة أيضًا للمصورين الذين يريدون تنظيم الصور حسب المشاريع أو الزبائن.

- **خيارات الترقيم**.. حيث تقوم معظم الكاميرات الرقمية آليًا بإعادة ضبط ترقيم الصور إلى الرقم (1) فى كل مرة يتم فيها تبديل بطاقة الذاكرة، فى حين نجد بعض الكاميرات تقوم بترقيم الصور بشكل متسلسل ومتتابع، بغض النظر عن عدد بطاقات الذاكرة المختلفة التى تم استخدامها، بينما تتيح بعض الكاميرات الرقمية الأخرى حرية اختيار إحدى الطريقتين السابقتين، وكما هى الحال فى المجلدات، تعتبر هذه الميزة مناسبة جدًّا للمستخدمين فى مجال الأعمال أو للمصورين الذين يأخذون صورًا شخصية.

- **البيانات العامة "Metadata"**.. حيث تقوم غالبية الكاميرات الرقمية بتخزين بعض المعلومات الفنية العامة بشكل آلى مع كل صورة يتم التقاطها، ويمكن رؤية هذه البيانات أثناء إعادة مشاهدة الصور أو عند تحرير الصور على الحاسوب، وتتمثل البيانات العامة للصورة - فى أبسط أشكالها - فى قائمة من المعلومات التى تتضمن تاريخ وتوقيت التقاط الصورة، فى حين تقوم بعض الكاميرات الرقمية بتخزين كمية أكبر من البيانات العامة، والتى يمكن أن تتضمن إعدادات التعريض الضوئى، وأنماط التصوير، واسم الكاميرا، إلى جانب بعض المعلومات التى يمكن أن يحددها المصور.

- **خاتم الزمن والتاريخ**.. وتختلف هذه الميزة عن ميزة التاريخ والتوقيت اللذين نجدهما فى البيانات العامة، نظرًا لأنها تظهر كجزء من الصورة، ويوضع خاتم الزمن والتاريخ بشكل مباشر ودائم على الصورة.

- التسجيل الصوتى والتعليق .. "Audio Recording and Annotation" حيث تتمتّع العديد من الكاميرات الرقمية بإمكانية تسجيل فقرة صوتية قصيرة تتراوح مدتها من "5 إلى 15 ثانية" من أجل تدوين بعض التعليقات الصوتية على الصور لأغراض التعريف والعنونة للصور التى تم التقاطها.

- العلامة المائية .. "watermarking" إذ يكمن الاعتراض العام على الكاميرات الرقمية فى سهولة تغيير معالم الصورة الرقمية والتلاعب بمضمونها، مما يعنى عدم القدرة على التمييز بين الصورة التى تمثّل واقعًا حقيقيًّا، والصورة الناتجة عن برمجيات تحرير الصور، حيث يوجد عدد قليل من الكاميرات الرقمية التى تزوّدنا بميزة العلامة المائية، حيث تتيح هذه الكاميرات إمكانية وضع خاتم مصدّق، كإثبات على أن الصورة تبدو تمامًا مثلما كانت عند تصويرها، وأن أى تغيير فى بكسلات الصورة سيعرف ويلاحظ على الفور بكل سهولة، وعلى الرغم من أن ميزة العلامة المائية لا تعنى الكثير بالنسبة للمستخدم العادى، إلا أنها مهمة جدًّا بالنسبة للجهات القانونية وشركات التأمين، والمصورين فى مجالات عديدة مثل مجالى العلوم والطب.

* * *

## الفصل الرابع عشر

# نظم التصوير الرقمي .. المكونات والمزايا

**بفضل** التطورات الكبيرة والمتسارعة التي لحقت بالتصوير الرقمي في السنوات الأخيرة، لم يعد السؤال المطروح: هل من المجدى التحول إلى نظم التصوير الرقمي؟ بل أصبح السؤال هو : هل آن الأوان لهذا التحول؟ وتشير نظم التصوير الرقمي هنا إلى العمل باستخدام الكاميرات الرقمية للحصول على الصور في هيئة رقمية مباشرة، كما تمتد نظم التصوير الرقمي أيضا إلى العمل باستخدام الكاميرات الفيلمية العادية، لكن مع الاستعانة بجهاز مسح ضوئي "Scanner" من أجل تحويل الصور الفيلمية إلى الهيئة الرقمية، وعليه يتم استكمال العمل مع الصور الناتجة في البيئة الرقمية للتصوير الرقمي.

فقد أتاحت تقنية المسح الضوئي الإلكتروني إمكانية الجمع بين الكاميرات التقليدية والرقمية في آن واحد والعمل بنظم التصوير الرقمي المتطورة، وبهذا المفهوم نتعرض في هذا الفصل الأخير من الكتاب لنظم التصوير الرقمي، بما يلقي الضوء بشكل سريع على أهم المكونات الأساسية لنظام التصوير الرقمي المتكامل، إلى جانب المزايا الأساسية لتلك النظم، وأخيرا بعض التحفظات المسجلة عليها حتى الآن، ويتضح ذلك في الآتي :

**أولاً : مكونات نظم التصوير الرقمي:**

**1- جهاز كمبيوتر أو أكثر:** حيث يشكل الكمبيوتر قلب أو حجر الزاوية لنظم التصوير الرقمي وغيرها من النظم الرقمية، وننصح بجهاز "Pc" ذى معالج

"Pentium IV" السريع على الأقل، أو جهاز "Apple PowerMac" مع ذاكرة عشوائية "RAM" حجم "256MB"، وقرص صلب "HD" بمساحة "80GB" على الأقل.

2- شاشة عرض: استخدم شاشة عرض "Monitor" قياس 17 بوصة على الأقل وذات دقة تحليلية عالية "Resolution" ويفضل أن تكون من النوع المسطح "Flat Monitor" هذه الشاشة ليست كبيرة جدًا ولكنها كافية لتتحرك حول الصورة بحرية.

3- كاميرا رقمية: وينصح باستخدام كاميرا رقمية نوع "DSLR" ذات العدسة الأحادية العاكسة، وذات دقة تحليلية ونغمية عالية، وبخاصة بالنسبة للمصورين الصحفيين وغيرهم من المحترفين فى عالم التصوير، ويمكن للهواة استخدام كاميرا رقمية من نوع "صوب وصور" التى تعمل بشكل أتوماتيكى كامل، وإذا كان لديك كاميرا فيلمية جيدة "SLR" فيفضل الاحتفاظ بها مع الاستعانة بجهاز ماسح ضوئى إكترونى، لتحويل الأصول التناظرية إلى صور رقمية، على أساس أنها تتيح صور عالية الجودة، وشراء كاميرا رقمية متوسطة المستوى ككاميرا مساعدة فى بعض المهام التى تناسب العمل بها.

4- **جهاز مسح ضوئى الكترونى "Scanner"** : ويتولى فى الأساس تحويل الصور الورقية أو الفيلمية إلى الهيئة الرقمية بحيث تكون صالحة للمعالجة بواسطة الكمبيوتر، وهناك نوعان رئيسيان من هذه الأجهزة هما: أجهزة المسح المسطحة "Flatbed Scanner" وأجهزة المسح الأسطوانية "Drum Scanner" وتستخدم الماسحات المسطحة لإدخال الأصول الورقية مثل الصور والرسومات والوثائق إلى الكمبيوتر. بينما تستعمل الماسحات الأسطوانية لإدخال الشفافيات مثل أفلام السلايد أو النيجاتيف، وعادة ما تكون الماسحات الضوئية مزودة ببرامج لمعالجة الصور.

5- **بطاقات الذاكرة "Memory Card"**: مع استخدام الكاميرا الرقمية لابد من شراء بطاقة ذاكرة بسعة كافية، حيث تكون بطاقة الذاكرة المرفقة مع الكاميرا غالبًا ذات سعة قليلة لهدف التجريب فقط، وتقوم بطاقة الذاكرة مقام الفيلم فى الكاميرا التقليدية، ولكنها تختلف عن الفيلم فى كونها قابلة للمحو وإعادة التسجيل، ويتوفر فى الأسواق أنواع عديدة من بطاقات الذاكرة وبسعات كبيرة كما أوضحنا من قبل.

6- **قارئ البطاقات "Card Reader"** : فمعظم الكاميرات الرقمية تخزن الصور على بطاقات ذاكرة خارجية - كما أوضحنا من قبل - ويمكن تنزيل الصور عن طريق ربط الكاميرا مع الكمبيوتر مباشرة، ولكن من الأسهل والأسرع تنزيل الصور باستخدام قارئ البطاقات، إذ أن قارئ البطاقات المتعددة "Laxer Multi-Format" الذى يتم توصيله بالكمبيوتر من خلال منفذ "USB" يتيح إتمام عملية تنزيل الصور من ذاكرة الكاميرا الخارجية إلى الكمبيوتر على نحو سريع وبكل سهولة ويسر.

7- **البرمجيات اللازمة لمعالجة الصور الرقمية "Software"**: وهناك مئات من برامج معالجة الصور مطروحة فى السوق، بعضها بسيط جدًا يتيح معالجة حمرة العين الظاهرة فى الصورة وإزالة الخدوش، ولكن فى حالة مزاولة التصوير الرقمى بشكل احترافى، فيجب اعتماد برنامج أكثر احترافًا، وخير برنامج يحقق هذا الهدف هو برنامج "أدوب فوتوشوب" حيث يحتل Adobe's PhotoShop CS8 المكانة الأولى بين برامج المحترفين فى عالم نظم التصوير الرقمى.

8- **مشغل الأقراص المدمجة "CD-RW-DVD- Drive"** : الذى يتمتع بقابلية القراءة والكتابة "Read & Write" إذ أن حفظ الصور ونقلها يكون على وسائط مثل الأقراص المدمجة "CD" وتصل سعة القرص الواحد منها إلى أكثر من "650MB"

وهو يعد أرخص وسيلة لحفظ البيانات والصور، وهناك أيضا أقراص نوع "DVD" وتصل سعة القرص الواحد منها إلى مايقرب من "5GB" وهو وسيلة مناسبة لتخزين الصور الفوتوغرافية التى تحتاج بطبيعتها إلى سعات كبيرة من الذاكرة، وانتشرت مؤخرًا وسائط جديدة أكثر سهولة ومرونة لحفظ الصور ونقلها، مثل الأقراص المتحركة "USB Pen" أو ما يسمى "Flash Memory"، التى توفر إمكانية تسجيل البيانات ونقلها من جهاز لآخر ومحوها وإعادة التسجيل بكل سهولة ويسر.

**9- طابعة صور "Photo Printer"** : فالطابعات المصممة للعمل المنزلى والمكتبى "Printers" ليست جيدة بدرجة كافية لمتطلبات طباعة الصور الفوتوغرافية، فعملية الطباعة التقليدية تحتاج إلى أحماض كيماوية، بينما فى التصوير الرقمى تحتاج إلى أحبار للحصول على الصور الرقمية فى هيئة تناظرية مطبوعة، والطابعة يمكن أن تكون من أى نوع ولكن الطابعات الرقمية الخاصة بهذا الغرض تعطى صورًا أفضل بكثير، فالطابعات الحبرية الجيدة، التى تحقق صورًا بجودة فوتوغرافية عالية تقترب من جودة الصور الفيلمية المطبوعة، تكون بنظام خمسة أو ستة ألوان وأحيانًا أكثر من ذلك.

ويمكن أن تكون جميع الأحبار ضمن علبة واحدة، وفى هذه الحالة يجب تغيير العلبة بالكامل حين نفاد ولو لون واحد، والبعض الآخر يأتى بعلبة مستقلة لكل لون على حدة، وفى هذه الحالة يجب تغيير علبة الحبر الذى تم نفاده فقط، وبعض الكاميرات الرقمية تتيح إمكانية توصيلها بالطابعة مباشرة، فى حين هناك أنواع أخرى لا يمكن توصيلها بالطابعة إلا عن طريق الكمبيوتر.

إن جودة الصورة المطبوعة تعتمد على نوع الطابعة ونوع الورق المستعمل وهناك أنواع من الورق الفوتوغرافى لهذا الغرض تعطى أفضل النتائج ولكنها غالية

الثمن، إذ أن تكلفة الصورة فى الحالة الأخيرة قد تكون أكثر من ضعف تكلفة طباعة الفيلم المعتاد حتى مع تكاليف تحميضه... إن الورق العادى بالطبع أرخص بكثير ولكنه سهل التلف وجودة الصورة لا تكون عالية ولا تبدو الصورة طبيعية كالصور العادية التى اعتدنا أن نراها .

وإذا تفحصنا الصور المطبوعة من الكاميرا الرقمية عن قرب فستجد أنها تتكون من نقاط من الألوان وينطبق هذا على الصور المطبوعة بأى نوع من الطابعات حتى وإن كانت طابعة رقمية متخصصة، فكلما زادت الدقة التحليلية للصورة "Image Resolution" كانت الصور المطبوعة أعلى جودة، ويعتمد ذلك بالطبع –كما سبق أن أوضحنا– على الدقة التحليلية والنغمية المتاحة بالكاميرا والتى تمت بها عملية التقاط الصورة.

**13**- ورق الطباعة الحبرية **"Inkjet Media"** : ويتوفر ورق الطباعة الحبرية بقياسات وأوزان وسطوح مختلفة، هناك قياسات "A3" و "A4" الأكثر شيوعًا، وبسطح ناعم ولامع "Glossy" وخشن "Matt" وقماشى "Canvas" كما يتوفر ورق طباعة جيلاتينى "Backlit" لعمل السلايدات الكبيرة، وللحصول على جودة طباعة عالية يجب استخدام أوراق ذات سطح شديد اللمعان والنعومة والبياض.

**ثانيًا : مزايا التصوير الرقمى:**

على الرغم من ظهور الكاميرات الرقمية منذ أعوام قليلة، إلا أنها منذ ذلك الحين قد تحولت من كونها أجهزة غالية الثمن، ومنخفضة الجودة، ومحدودة الوظيفة، إلى أجهزة فعالة، ومعقولة السعر، وكثيرة الوظائف، وتفوق مبيعاتها فى معظم المجالات مبيعات مثيلاتها التقليدية المعتمدة على الأفلام، ففى اليابان مثلا حيث تصنع 90٪ من كاميرات العالم بدأ الطلب على الكاميرات الرقمية يتفوق على نظيره

من الكاميرات التقليدية فى السنوات القليلة الماضية، وما دامت مبيعات الكاميرات الرقمية تتزايد بمعدل 25٪ سنويًا، فإن انخفاض الإقبال على الكاميرات التقليدية سيستمر من عام لآخر.

كما أن السباق المحموم بين العدد الكبير من الشركات التى توفر الكاميرات الرقمية، جعلها أخف وزنا وأصغر حجما وأقل سعرا وأكثر فاعلية وقدرة، والمدى الواسع من أنواعها ومستوياتها جعلها متوفرة للجميع، وقد أصبحت أيسر استخداما وأصبحت عملية نقلها إلى الكمبيوتر أبسط، ويتوقع معظم المحللين فى هذه الصناعة أن نسبة 99 ٪ من الناس سوف يستخدمون التصوير الرقمى بحلول عام 2010، وتوجد العديد من الأسباب التى تفرض هذا التحول الذى لا يمكن إيقافه، من علم التصوير الكيميائى إلى علم التصوير المبنى على رقاقات السيلكون، وتشكل هذه الأسباب فى معظمها المزايا الفعلية التى تميز التصوير الرقمى عن نظيره الفيلمى.

وكما اتضح من الفصول السابقة أن الكاميرا الرقمية تضم تقنيات عديدة، تؤدى مهام متنوعة، تمثل فى النهاية فوائد ومزايا كثيرة، تحتل أهمية كبرى فى حقل التصوير الصحفى، وبخاصة فى ظل العمل بالصحافة اليومية التى تعمل فى صراع دائم مع الوقت بغية الإصدار اليومى، ويمكن تلخيص أهم مزايا التصوير الرقمى بشىء من التفصيل فى السطور التالية:

1- **السرعة والمرونة**: فالكاميرات الرقمية تتيح معدلات عالية من السرعة والمرونة فى الحصول على الصورة فى الحال، فمع الفوتوغرافيا الرقمية أُلغيت ثلاث مراحل من عملية إنتاج الصورة الصحفية وهى: الانتقال من موقع التصوير إلى مقر الصحيفة، وعمليات التحميض والإظهار والطبع، وأخيرا عملية المسح الضوئى الإلكترونى، ولذا فمع التصوير الصحفى الاحترافى بخاصة لا غنى

عن الكاميرات الرقمية، حيث يرى المصوّر النتائج فورية وينقلها خلال ثوان معدودة إلى الكمبيوتر المحمول الخاص به، ثم يرسلها عبر البريد الإلكتروني إلى الصحيفة أو وكالة الأنباء التي يعمل بها.

وفى هذا الصدد يقول "Robert Rabite" رئيس إحدى شركات التصوير بالولايات المتحدة، إن من أهم ميزات التصوير الرقمى أنه يوفر وقتا كثيرا عن ذى قبل، فعلى سبيل المثال ما يؤديه المصور الآن فى مدة يوم واحد، قد اعتاد أن ينجزه فى مدة أسبوع على الأقل فى ظل التصوير الفيلمى العادى. ويؤكد هذا المعنى قول "Didlick" رئيس قسم التصوير فى صحيفة "Vancouver Sun" بالولايات المتحدة، بأنه مع استخدام الكاميرات الرقمية، تمكنت الصحف من منافسة محطات التليفزيون المحلية.

ويعلق "Louis Boccardi" رئيس وكالة "أسوشيتد برس" "AP" الأمريكية على هذه الميزة بقوله: أن ثمة فارقا كبيرا بين العمل اليوم بالكاميرا الرقمية، وبين الحقيبة المستطيلة التى كان مصورو الوكالة يحملونها على ظهورهم عبر الصحراء لمسافات طويلة أثناء حرب الخليج عام 1990 من أجل التمكن من نقل الصور من أرض المعركة إلى الوكالة. ويقول أيضا مدير التصوير فى شركة "Francisco Chronic" بالولايات المتحدة أن الكاميرا الرقمية ساعدتنا كثيرا فى اللحاق بالموعد النهائى "Deadline" للصحف فى كل مكان وفى أى وقت، وبخاصة فى الأوقات التى يستحيل فيها معالجة الفيلم فى التو واللحظة.

**2- الاستغناء عن عملية مسح الصور الورقية "Photo Scanning"** من أجل تحويلها إلى الهيئة الرقمية وإدخالها إلى الكمبيوتر، فالكاميرات الرقمية توفر الصور فى الهيئة الرقمية جاهزة لإرسالها من موقع الحدث إلى شبكة الكمبيوتر بالصحيفة. ويعلق "Louis Boccardi" رئيس وكالة "أسوشيتد برس" "AP"

الأمريكية على هذه الميزة قائلاً: إنه مع استخدام الكاميرات الرقمية لم يعد هناك وجود لمسح الصور الورقية أو الفيلمية على أجهزة المسح الضوئى بغية تحويلها إلى صور رقمية، حتى يمكن تخزينها فى أرشيف الصور الإلكترونى للوكالة، وأصبحت العملية كلها تتم فى هيئة رقمية، وعلى نحو غاية فى السرعة، الأمر الذى جعل الوكالة أسبق فى اللحاق بالموعد النهائى "Dead line" بالنسبة للصحف الأعضاء عنه فى أيام استخدام الكاميرات الفيلمية العادية.

3- **الادخارات المالية:** التصوير الرقمى أقل كلفة من التصوير الفيلمى، ويتأتى ذلك نتيجة لاختزال مراحل الانتقال من موقع التصوير إلى مقر الصحيفة، وعمليات الإظهار والتحميض والطبع، وعملية مسح الصور ضوئيا، ومن ثم الاستغناء عن الأفلام والمواد الكيماوية اللازمة لعمليات التحميض والإظهار، وعليه الاستغناء كلية عن ما يعرف بالغرفة المظلمة الفوتوغرافية، فمع الفوتوغرافيا الرقمية لم يعد هناك وجود للحجرة المظلمة، وأصبح كل شىء يتم فيما يسمى مجازا بالغرفة المظلمة الإلكترونية "Electronic Darkroom".

فبعد الانتهاء من عملية التصوير الرقمى، يتم تفريغ الصور الملتقطة إلى جهاز الكمبيوتر، ومن ثم إمكانية تسجيلها على الأقراص المدمجة CD ROM ، ولا تتعدى كلفة القرص الواحد جنيهان ، والذى من الممكن أن يتسع إلى مائة صورة عالية الجودة وقد تصل إلى 500 صورة حسب جودة الصورة ونسبة الضغط المستخدمة، أما متوسط كلفة الفيلم العادى 36 صورة مع تظهيره قد تصل إلى نحو الثلاثين جنيهًا مصريًّا.

4- **تحقيق الرؤية الفورية المسبقة للنتائج:** إذ تتيح الكاميرات الرقمية للمصور رؤية النتائج مباشرة عبر الشاشة الصغيرة LCD الكريستال السائل فى خلف الكاميرا، وبذلك يتم تدارك الأخطاء فى التصوير قبل انتهاء الحدث ، وعلى العكس من ذلك فى التصوير مع الفيلم العادى التقليدى فالمصور يكون مجبرًا على الانتظار

حتى يتم تظهير الفيلم لمشاهدة النتيجة، ومن الممكن أن تحدث أخطاء فى التصوير أو فى التظهير وأخطاء التظهير والتصوير كثيرة جدا، ولذا فالكاميرات الرقمية تسمح بحدوث الأخطاء وتداركها دون كلفة تذكر، فإن ظهر الشخص مثلا مغمض العينين فى الصورة، يقوم المصور بحذف الصورة والتقاط صورة جديدة، وهو ما لا يمكن اكتشافه بالكاميرات التقليدية إلا بعد تظهير الفيلم، كما تتيح الكاميرات الرقمية عدة طرق لمشاهدة الصور التى تم التقاطها، منها أن يتم وصل الكاميرا بجهاز التليفزيون ورؤيتها على الشاشة، بما يتيح بالتالى إمكانية نقل الصور من ذاكرة الكاميرا وتسجيلها على أشرطة الفيديو.

5- **سهولة حفظ الصور الرقمية:** يحفظ الفيلم العادى ضمن مغلفات بلاستيكية وفى جو الغرفة العادي، وهو حساس جدا للغبار وللأعراض الجوية كالرطوبة والحرارة ومن الممكن أن يتأكسد حتى لو حفظ بشكل جيد بسبب احتمال وجود بقايا المواد الكيميائية المستعملة فى تظهيره ، بالإضافة إلى أن عمره الأساسى قصير بشكل عام، وكذلك من الصعوبة صنع نسخة عن الفيلم مطابقة لجودة الفيلم، فمن الممكن أن تتعرض الصور الورقية أو الفيلمية للتلف، أما مع الصور الرقمية، فيتم حفظ الأقراص المدمجة CD فى جو الغرفة العادى وتتحمل كثيرًا من تقلبات الطقس وهى غير معرضة للتلف، كما من الممكن نسخ القرص المدمج أكثر من نسخة ووضع كل نسخة فى مكان حتى إذا تعرضت النسخة الأولى للتلف تكون الثانية بديلا جيدا عنها أو تنسخ الصور إلى مواقع فى شبكة الإنترنت لتخزينها أو وضعها على الصفحة الشخصية علما أن تكرار نسخ الصورة الرقمية من قرص لأخر لا يفقدها جودتها.

أيضا أحيانا يقوم فنى الطباعة بمسح الفيلم بين إصبعيه من الغبار وفى ظنه أنه قد نظفه من الغبار ولكنه فى الحقيقة يكون قد خدشه، ولأسباب عدة لا يقوم باستعمال جهاز تنظيف الفيلم من الغبار أو مسحها بخرقة ناعمة ويقوم المصور أو

صاحب الفيلم بعد فترة ليعيد طباعة الفيلم أو تكبير صورة منه ليكتشف أن فني الطباعة النبيه قد ترك بصماته وخدوشه على الصورة، والحل الوحيد لتلافي عيوب التظهير والاحتفاظ بالصورة لمدة زمنية طويلة هو التصوير الرقمي.

6- **السعر في متناول الجميع**: إذ أن المشكلة كانت دوما في السعر المرتفع للكاميرات الرقمية، وبخاصة الكاميرات الرقمية الأحادية العاكسة، ولذلك فإن الفنانين والمصورين الصحفيين وبعض الهواة كانوا هم أكثر من يقتني هذه النوعية من الكاميرات الرقمية غالية الثمن، غير أن السنوات الأخيرة شهدت إنتاج نوع من هذه الكاميرات من قبل مصنعين معروفين مثل كانون (Canon Inc)، ونيكون (Nikon Corporation)، بأسعار منخفضة الثمن تصل إلى أقل من ألف دولار، ولذلك فإن المصورين المخضرمين الذين كانوا يتمسكون في الماضي بكاميراتهم التقليدية ذات الفيلم العادي، لاعتقادهم بعدم وجود بديل رقمي يحاكي قدرات الفيلم الفوتوغرافي، بدأوا الآن وخاصة بعد انخفاض الأسعار وتطور التكنولوجيا، باقتناء الكاميرات الرقمية والاعتماد عليها.

7- **سهولة الاستخدام**: فرغم أن للكاميرات الرقمية خيارات تفوق بكثير خيارات كاميرات الأفلام، مما قد يجعلها معقّدة وصعبة الاستخدام بالنسبة للبعض، إلا أنها توفر من جهة أخرى خصائص تسهّل على المستخدم الحصول على النتائج المرغوبة. منها القدرة على اختيار نوع المشهد الذي يراد تصويره، فبدلا من تثبيت إعدادات الإضاءة والفلاش والتلاعب بها وتجريبها لتناسب المشهد في الكاميرات الفيلمية، هناك إعدادات مبرمجة لكثير من الكاميرات تتيح لك الاختيار من بينها، مثلاً تختار "مشهد ليلي" للتصوير في جو معتم، إضافة إلى خيار "مشهد داخل المنزل"، و"مشهد في نهار مشمس"، و"مشهد لغروب الشمس"، و"مشهد بعيد"، و"مشهد قريب"، و"مشهد رياضي" لالتقاط

المشاهد السريعة، و"مشهد داخل المتحف" لالتقاط الصور الواضحة دون استخدام الفلاش، إلخ.

8- **التصوير عن قرب "MACRO"**: تعتبر هذه الميزة هي المسئولة عن السماح للعدسة بالاقتراب الشديد من هدف التصوير، وذلك من أجل أخذ صور للأشياء الصغيرة عادة. ويمكن للعدسة، في نمط الماكرو أن تصور هدفًا على بعد 25 سم، وبعض الكاميرات بإمكانها الاقتراب من الهدف حتى 10 أو 7 سم لتصوير حجر كريم أو مستند أو ما شابه، وتحتوى معظم (وليس جميع) الكاميرات الرقمية على نمط سوبر ماكرو "التقريب الشديد" الذى يمكنه توسيع المجال البؤرى العادى للكاميرا بحيث يمكنها تصوير الأشياء القريبة.

9- **القدرة على التقاط التفاصيل الدقيقة**: وتأتي هذه الميزة كنتيجة مباشرة للميزة السابقة، حيث تلتقط الكاميرا الرقمية كل شيء قد تعجز عن رؤيته العين البشرية لأي سبب كان، فمثلا يمكنك التقاط صورة لمكونات الكمبيوتر أو أي جهاز قبل فكه، لتتذكر موضع كل سلك وكابل وموضع وصله أو حتى لالتقاط رسائل الخطأ التى لا يمكنك تسجيلها خارج بيئة ويندوز، أو لمعرفة نوع الوصلات التى يمكنك بموجبها شراء قرص صلب جديد أو ذاكرة يدعمها الكمبيوتر لديك. أو يمكنك تصوير ما يعرضه الكمبيوتر بسرعة عند بداية التشغيل ، ولا يتيح لك الوقت قراءته بالكامل، يمكنك أيضا تصوير الخرائط وعلامات الطريق للاسترشاد بها للوصول إلى مكان محدد خلال السفر.

10- **الاستغناء عن الآلة الناسخة "Photocopy" والفاكس**: يفرض عليك تأبط الكاميرا الرقمية واستخدام التقنية أن تصبح واسع الحيلة فإذا احتجت إلى إرسال وثيقة بالفاكس ولم يكن لديك هذا الأخير ولم تتوفر آلة نسخ أيضا، يمكنك تصوير الوثائق مثل صفحات جواز السفر وما شابه باستخدام

الكاميرا الرقمية لترسل ملفات صور تلك الوثائق بالبريد الإلكتروني كي تستعيض بذلك عن مهام كل من الفاكس وآلة النسخ. وأسهل طريقة لذلك هي تثبيت الوثيقة عموديا بجعلها تستند إلى شاشة الكمبيوتر أو غيرها من الأشياء على الطاولة ثم تثبيت الكاميرا بصورة مقابلة لها لالتقاط صورة للوثيقة. ويستحسن أن تستغنى عن الفلاش إذا كانت الوثيقة مغلفة بغشاء لامع مثل بعض جوازات السفر ورخص القيادة والهويات، ويمكنك أن تجرب وضع الوثائق بشكل مسطح على الطاولة لتصويرها بتوجيه الكاميرا نحو الأسفل باتجاهها لكن ذلك يستدعي تثبيت يديك جيدا لكي لا تهتز الكاميرا.

**11- اللقطات المتتالية Burst Mode**: تمتاز العديد من الكاميرات الرقمية بإمكانية التقاط سلسلة من الصور في شكل لقطات متتالية خلال زمن قصير جدًّا، وتسمح هذه الخاصية بإعداد الكاميرا لالتقاط عدد متوالٍ من الصور بضغطة واحدة وتعتبر مفيدة لالتقاط الصور لجسم أو مشهد متحرك وغير ثابت حتى تتمكن لاحقًا من استعراضها واختيار الأنسب منها كما تناسب التقاط الصور أثناء حركة المصور دون الحاجة للوقوف واتخاذ الوضعية المناسبة.

ولذلك تعد هذه الميزة مفيدة بشكل خاص في التصوير الصحفي، كتصوير الأحداث الرياضية، أو العناصر المتحركة على نحو متسارع والتي تتطلب في الغالب تصويرًا مستمرًا، ونذكّر هنا بأنه لا يمكنك استخدام فلاش الكاميرا في هذا النمط التدفقي، كما أن تخزين جميع الصور في هذا النمط يستغرق زمنًا يزيد بضعة ثوان عن الزمن العادي، مما يعني أن عليك أن تنتظر زمنًا أطول قبل أن تصبح الكاميرا جاهزة للتصوير من جديد.

**12- إتاحة التصوير الفيديوي**: حيث تتيح بعض الكاميرات المتقدمة إمكانية تسجيل مشاهد متحركة قصيرة على غرار كاميرات الفيديو ويتم حفظها بصيغة AVI ليتم استعراضها على الكمبيوتر وتبادلها بالبريد الإلكتروني، وغالبًا ما

تلتقط الكاميرا الرقمية المشاهد الفيديوية بلا صوت، لكن مؤخرًا أضافت بعض الشركات مثل شركة "سونى" خاصية التقاط الكاميرات الرقمية الثابتة لمشاهد فيديو متحركة تتضمن الصوت والصورة، وإن كانت النتيجة أيضا لا تكون مرضية تمامًا، ولا يمكن أن تغني عن كاميرات الفيديو المتخصصة، إلى جانب استهلاكها الشديد للبطاريات.

13- **يمكن التقاط عدد لا نهائى من الصور بفضل الذاكرة الرقمية التى** يمكن إعادة استخدامها بعد تفريغ الصور منها، مما يجعل التجربة وعملية التدريب على فن التقاط الصور بالمجان.

14- **مع الصور الرقمية يمكن باستخدام برامج معالجة الصورة** تعديل الصور مثل التخلص من احمرار العين الناتج عن سقوط الفلاش المفاجئ فى بؤبؤ العين، وقص الصور وإضافة بعض المؤثرات الخارجية، ويمكن تصغير حجم ملفات الصور لتكون صالحة للإرسال عبر البريد الإلكترونى والمحافظة على النسخ الكبيرة منها لتكون صالحة للطباعة بجودة عالية، وإن كان ذلك متاحا أيضا مع الصور الورقية بعد تحويلها إلى الهيئة الرقمية بواسطة أجهزة المسح الضوئى.

15- **الصور الرقمية أيضا يمكن طباعتها بسهولة**، فإذا كنتَ تفضل الصور الورقية، فهذا ممكن أيضًا مع الكاميرات الرقمية بفضل طابعات الصور "Photo Printer" التى يسمح لك بعضها بطباعة الصور من الكاميرا أو بطاقة الذاكرة Memory card مباشرة دون الحاجة إلى كمبيوتر.

**ثالثًا :تحفظات على التصوير الرقمي:**

رغم المزايا السابقة، والتى لايستطيع أحد إنكارها على التصوير الرقمى، إلا أن هناك بعض التحفظات من قبل كثير من المصوّرين المحترفين على استخدام

الكاميرات الرقمية التي يعدّونها أقل احترافية من نظيرتها الفيلمية، وتتلخص أهم تلك التحفظات في النقاط التالية:

1- رغم التطوّر الكبير الذي وصلت إليه الكاميرات الرقمية في السنوات الأخيرة، إلا أن نتائجها لازالت أقل جودة من الكاميرات الفيلمية، ولذا فالكاميرات الرقمية لن تلغي استخدام كاميرات الأفلام على المدى القريب، برأي فورست ماكورماك الذي يعمل مصوّرًا حرًا في ولاية فرجينيا، إذ يقول: "ما زالت كاميرات الأفلام توفر بعض ما لا توفره الكاميرات الرقمية، منها فترات التعريض الأطول Long Exposures، فاللقطة الإلكترونية تسبب الكثير من التشويش "Noise" كما أن تعامل الكاميرات الرقمية مع الإضاءة والألوان وتباينها والحركة السريعة ما زال ضعيفًا نسبيا مقارنة بالكاميرات الفيلمية.

وفي الوقت الحاضر ما زالت بعض المجلات ذات الصفحات الملونة البراقة تفضل الصور الملتقطة بالكاميرا التقليدية ذات الفيلم، فيما يقول العديد من المتخصصين أن الصور الملتقطة بالكاميرا الرقمية مع كل تقنيتها ليست بوضوح الصور الملتقطة عن طريق الفيلم خاصة عندما تطبع بأحجام كبيرة، غير أن العديد من المطبوعات وخاصة الصحف، تركز على سرعة الحصول على الصور، وسهولة التخزين، وهو السبب الذي يجعل من امتلاك كاميرا رقمية أحادية عاكسة ضرورة ملحة للمصورين الصحفيين.

2- من مشكلات التعامل مع الكاميرات الرقمية أيضا أن أسعارها تهبط باستمرار وقدرات الكاميرات الرقمية وإمكانياتها تتطوّر بشكل سريع، حتى إن شراء واحدة منها اليوم يجعلها قديمة خلال 6 أشهر، لذا فإن مصوّرًا محترفا مثل "ماكورماك" لا يملك كاميرا رقمية متقدمة حتى الآن رغم تحمسه لها وإيمانه بها، بل يستأجر الكاميرات عند الحاجة.

3- بالنسبة للكاميرات الرقمية عادة ما يوجد دائما تأخير زمني بين لحظة تشغيل الكاميرا ولحظة جاهزيتها من جديد، وتأخير زمني بين لحظة الضغط على المغلاق ولحظة التقاط الصورة فعليًا، وهذا ما يثير الغيظ والحنق أحيانًا من قبل المصورين المحترفين.

4- إن الكاميرات الرقمية ليست رخيصة التشغيل كما يتصور البعض فهي تستهلك بطاريات بشكل ملفت، كما أن بطاقة الذاكرة الخارجية هي أيضا مكلفة وقد يكون من الصعب شراء عدد منها قبل الذهاب لرحلة من أجل التقاط أكبر عدد من الصور أثناء الرحلة، كما أن من الصعب أن تحمل كمبيوتر لتفريغ الصور، وبالتالي فإن الكاميرا الرقمية ليست مناسبة للرحلات الطويلة عدا بعض الكاميرات التي تستعمل القرص اللين حيث يتوفر هذا القرص بسعر رخيص.

5- إن تكلفة الانتقال إلى الصيغة الرقمية من الناحية الاستثمارية تعد غالية جدا، وفي ذلك يقول المصوّر "ديباك باتا" - الذي يملك محل تصوير في ولاية فرجينيا يحتوي على ما يقارب 80 ألف دولار على أجهزة التصوير التقليدي ومعدات التظهير والمعالجة "أن الانتقال إلى التصوير الرقمي سيتطلب التخلص من هذه المعدات واستثمار قيمة أكبر للأجهزة الجديدة، هذا ما لست مستعدا له الآن، سيما أن التصوير بالأفلام يوفر لي كل ما أحتاجه من قدرات احترافية".

6- إن الكاميرا الرقمية ليست الوسيلة الوحيدة لتخزين الصور بالكمبيوتر، فهناك كثير من محلات التصوير أصبحت تقوم بتحويل الصور الورقية إلى الشكل الرقمي على القرص المرن Floppy Disk أو الأسطوانة المدمجة CD-Rom، وعادة فإن الصور المخزنة بهذا الشكل تكون ذات جودة أفضل بكثير عن الصور التي التقطت بالكاميرا الرقمية، مع القيام بعمل التغييرات والمونتاج الذي نريده على

هذه الصور، وهناك برامج تساعد على هذا العمل وتأتى عادة مع جهاز الماسح الضوئى.

7- بالنسبة لغالبية الكاميرات الرقمية يصعب مشاهدة أى شيء على شاشة الكاميرا الرقمية LCD فى وضح النهار، باستثناء بعض الأنواع الحديثة جدًا التى تعتمد على شاشات عاكسة "Reflective".

8- بقى أن نشير إلى أنه بالرغم من انعدام الآمال بنمو سوق الكاميرات التقليدية ذات الفيلم فإنها لن تختفى كما يقول "هيروياسو ساتو" المحلل فى معهد دايوا للأبحاث: لأنه سيبقى هناك طلب عليها من المولعين بها كما أن العديد من هذه الكاميرات موجود فى أيدى الكثير من الناس الآن، إلى جانب أنها لا تزال توفر معدلات جودة أعلى من الرقمية.

* * *

# قائمة المراجع

## أولاً : المراجع العربية


1- إبراهيم الفضيلات، التصوير الضوئي التقليدي والرقمي، (عمان: شركة المدينة لأعمال الطبع، 2002).

2- الحسني، ع.، التصوير الضوئي آفاق الماضي.. ومؤشرات المستقبل، (مجلة نزوى، العدد الرابع، سبتمبر، 1995).

3- سعيد الغريب النجار، تكنولوجيا الصحافة في عصر التقنية الرقمية، (القاهرة: الدار المصرية اللبنانية، 2003).

4- عبد الباسط سلمان، سحر التصوير فن وإعلام، (القاهرة: الدار الثقافية للنشر، 1994).

5- عمرو، ك. وغنيم، خ.، التربية الفنية، (مسقط: وزارة التربية والتعليم، 1993).

6- نبهان سويلم، التصوير الإعلامي، (القاهرة: دار المعارف، 1985).


## ثانيًا : المراجع الأجنبية :


7- Brettell، R.، Modern Art، 1929–1851 7- (Oxford: Oxford University Press، 1999).

8- Coke، V.، D.، the Painter and the Photograph، (USA: University of 8- New Mexico Press، 1972).

9- Dixons World of Photography، 23 Issues، (London and Norwich: Eagle moss Limited and Jerrold Printing، 1995).

10- Edward، M.، the Complete Encyclopedia of Photography، (London: Multimedia Books Limited & kciwdiS NodnoL، RehpargotohP sa TsitrA chT (2891)، 1994).

11- Eric، Adams، Mainstream Photography Migrating Toward Digital، (Mac Week، Jun 8، 1996، V10 N1).

12- Kobre، Kenneth، Photojournalism، The Professional Approach، (USA، Batterworth، Pub.، 1980).

13- Martin Kenne، Practical Photojournalism، a Professional Guide، (Oxford: Butterworth Heinemann LTD، 1993).

14- Rothstien، Arthur، Photojournalism: Pictures for Magazines and Newspapers، (New York، American Photographic Book Pub.Co.، 1995).

15- --------------------، Photojournalism، Pictures For Magazines and Newspapers، (New York: American Photographic Book Pub.، 1979).

16- Robert، Kerns، Photojournalism: Photography with Purpose، (USA: Prentice-Hall Inc.، 1980).

17- Thompson، D. The Concise Oxford Dictionary 9th ed، The Foremost Authority on Current English، (London، New York: BCA ،(1995).

18- Wallker، John، Graphics Arts Fundamentals، (Illinois، The Good Heart-Will Cox Co. Inc.، 1980).

## ثالثاً : مقالات في دوريات علمية متخصصة :

19- Andrew Maclellan، flash Firms Back format، (Electronic News، June 29، 1996).

20- Cathy Abes، Digital Camera Take off، (Mac World، June 1995).

21- Cary، Lu.، Digital Camera on the Move، (Mac World، Sept 1994).

22- Cate Corcoram، Nikon Digital camera Stores JPEG Files on PCMCIA Cards، (Mac Week، April 24، 1995).

23- --------------------، Photographers wary of Digital Cameras، (Mac Week، Nov 14، 1994).

24- Dtis Port، Digital Finds Its Photo، Business Week، April 15، 1996).

25- Danniel Grotta، Apple QuickTake150، (PC Magazine، Feb 6، 1996).

26- Edmund، Dejesus، Flash Memory Looks bright، (Byte، June 1995).

27- Future Stock، Photojournalism Road to The 21st Century Mapped By 40 of the industry's Savviest Players، (American photo، Sept-Oct 1996).

28- Harold Martin، Point-and-Shoot Digital Cameras، (Print، May-June 1995).

29- John David، Positive Images، (Times Educational Supplement، March 25 1994).

30- Jim، Rosenberg، Electronic Camera is the First Designed for News Photographers، (Edit & Pub، March 15، 1994).

31- --------------------، Film less in Vancouver، (Edit & Pub، Feb 25، 1995).

32- ---------------------، Photography without Film، (Edit & Pub، Feb 25، 1995).
33- James، staten، Digital Camera Use Set to Explode، (Mac Week، May 23، 1994).
34- Klaus، Schmidt، Stock Photography Goes to Digital، (Print، Nov-Dec 1994).
35- Michael، Miley، Digital Camera Start to Click with Photographers، (Mac Week، March 26، 1996).
36- Mike MC Namara، Top Digital cameras، (American Photo، march-April، 1996).
37- Mikkel Aaland، Waiting of Digital photography، (Falio، The Magazine For Magazine Management، March 1، 1994).
38- Robert Salgado، Doing It Filmlessly، (Edit & Pub، Feb 20، 1996).
39- Robert، Salgado، Electronic Cameras، (Edit & Pub، March 2 1993).
40- Kelly Ryer، Digital Cameras Focus on to Market Niches، (Mac Week، Feb 12، 1996).
41- Michael Antonoff، Digital Snapshots From My Vacation، (Popular Science، June1995).
42- Vin Alabiso، Digital Era dans، (Edit & Pub، March 2 1998).

## رابعا: مصادر إلكترونية:

43- http://www.ephotozine.com/techniques/viewtechnique.cfm?recid=63.
44- http://www.mir.com.my/rb/photography/fototech/htmls/depth.html.
45- http://www.cs.mtu.edu/~shene/DigiCam/UserGuide/950/depth-of-field.html.
46- http://www.azuswebworks.com/photography/dof.html
47- http://www.wrotniak.net/photo/tech/dof.html.
48- http://photo.net/learn/optics/dofdigital/.
49- http://www.dpreview.com/learn/?/key=depth_of_field.
50- http://www.trustedreviews.com/digitalcameras/review/2006/08/16/Digital-Camera-Tutorial-Aperture-Depth-of-Field/p1.
51- ht /www.livingroom.org.au/photolog/tips/depth_of_field_in_digital ph graphy_tutorials.php.

52- http://www.normankoren.com/Tutorials/MTF6.html.
53- http://www.mediachance.com/dvdlab/dof/index.htm.
54- http://www.dumetier.com/photography/depth.html.
55- http://members.aol.com/Photoinfo/dof.html.
56- http://www.dpchallenge.com/tutori.php?TUTORIAL_ID=1.
57- http://www.photoxels.com/tutorial_dof.html.
58- http://micro.magnet.fsu.edu/primer/photomicrography/filmexposure.html.
59- http://www.betterphoto.com/expl/groenhoutExposure.asp.
60- http://www.scphoto.com/html/exposure.html.
61- http://www.cs.wayne.edu/~kjz/KPZ/PhotoTechnique/
62- http://en.wikipedia.org/wiki/Digit_camera_memory_media.
63- http://en.wikipedia.org/wiki/Depth_of_field.
64- http://en.wikibooks.org/wiki/Digital_Photography/Digital_Camera_Types_and_Accessories.
65- http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_photography.
66- http://www.ephotozine.com/techniques/viewtechnique.cfm?recid=248.
67- http://photography.about.com/od/basics/a/bpshutterspeed.htm.
68- http://www.videomaker.com/article/10418/.
69- http://www.dumetier.com/photography/sspeed.html.
70- http://www.dumetier.com/photogtraphy/aperture.html.
71- http://inluminent.com/2005/12/14/digital-photography-101-aperture/.
72- http://www.luminous-landscape.com/tutorials/dof2.shtml.
73- http://www.cybercollege.com/tvp019.htm.
74- http://www.canon.co.jp/Imagin/enjoydslr/terminology.html.
75- http://www.cs.mtu.edu/~shene/DigiCam/UserGuide/4500/exposure/ev-shutter-priority.html.
76- http://digital-photography-school.com/blog/shutter-speed/.
77- http://www.geofflawrence.com/photography_tutorial_exposure.htm.
78- http://tech.yahoo.com/gd/digital-cameras-aperture-fstops-and-shutter-speed/153021.
79- http://www.alkenmrs.com/digital-photography/digital cameras-shutter-speed.html.

80- http://dantdubai.com/vb/showthread.php?t=75733.

81- http://www.stayonspot.com/fundphoto.asp.

82- http://www.lakii.com/vb/showthread.php?t=153386.

83- http://www.mawsoah.net/gae/freearticle.asp?PageID=153685_0.

84- http://www.weatherphotography.com/techniques.php?cat=general&page=camera.

85- http://www.timebanditphoto.com/camera%20types.htm.

86- http://library.thinkquest.org/25473/ph_03_02.shtml.

87- http://library.thinkquest.org/25473/ph_02_03.shtml.

88- http://www.camerapedia.org/wiki/Camera_types.

89- http://www.digicamhelp.com/buying-guide/camera-types/.

90- http://tpub.com/content/photography/14209/css/14209_78.htm.

91- http://sooora.tripod.com/aalaah.htm.

92- "http://www.camerapedia.org/wiki/Camera_types.

93- http://www.himag.com/.

94- http://www.ameinfo.com/ar-64473.html.

95- http://alweehdat.com/vb/showthread.php?t=4694.

96- http://madarat.info/archives/140.

97- http://www.3bnat.com/vb/showthread.php?p=388355.

98- http://www.ahmadh.com/weblog/2005/06/02/taking-good-people-pictures.

99- http://alyaseer.net/vb/showthread.php?t=4332.

100- http://alghder.8m.com/11.htm.

101- http://www.alkenmrs.com/digitalphotography/Translate/Cache/AR_digital-camera-memory.html.

102- http://electronics.howstuffworks.com/camera1.htm.

103- http://electronics.howstuffworks.com/camera.htm.

104- http://www.smsec.com/encyc/photo/13.htm.

105- http://www.smsec.com/encyc/photo/6.htm.

106- http://www.smsec.com/encyc/photo/7.htm.

107- http://www.smsec.com/encyc/photo/14.htm.

108- http://www.al3nabi.com/vb/showthread.php?t=35806.

109- http://science.howstuffworks.com/film.htm.

110- http://science.howstuffworks.com/instant-film1.htm.

111- http://science.howstuffworks.com/framed.htm?parent=camera.htm &url=http://www.photozone.de/.

112- http://forum.ma3ali.net/showthread.php?t=91859.

113- http://www.ahmadh.com/weblog/category/photography/.

114- http://arabic.cnn.com/2004/scitech/5/14/digital.war/index.html.

115- http://jsad.net/showthread.php?t=23424.

116- http://www.pcmagarabic.com/article.php?id=FEypVlAVlEhdmPO PFD&page=3.

117- http://www.hazemsakeek.com/QandA/DigitalCamera/DigitalCam era.htm.

118- http://www.hazemsakeek.com/Scientifc_Assay/computer/digitalca mera.htm.

119- http://www.hazemsakeek.com/QandA/Cam/Camera.htm.

120- http://www.hazemsakeek.com/QandA/Film/Film.htm.

121- http://www.arabiyat.com/magazine/pub/article_259.shtml.

122- http://www.c4arab.com/showac.php?acid=5.

123- http://www.al-jazirah.com/digimag/14092003/nn20.htm

124- http://www.fotomaster.com/data/reports/buyingCamera/35mmCa mera.htm.

125- http://www.fotomaster.com/data/equipment/digitalCameras.htm.

126- http://www.fotomaster.com/data/software/imageForm.htm.

127- http://www.fotomaster.com/data/opinions/khTayyar/2.htm.

128- http://www.foto-master.com/pdf/Cameras.pdf.

129- http://www.omayyad.com/CAMERA.htm.

130- http://www.kraassi.com/camera_2.htm.

131- http://www.schoolarabia.net/fezia/fezia.htm.

132- http://www.geocities.com/alyaa97/lenses5.html.

133- http://www.c4arab.com/showac.php?acid=524.

134- http://www.montada.com/showthread.php?t=456017.

135- http://www.bramjnet.com/vb3/archive/index.php/t-79895.html.

136- http://www.swalif.net/sforum1/showthread.php?t=220548.

137- http://www.swalif.net/softs/showthread.php?t=130886.

138- http://www.nsjt.org.sa/Arabic/photographdigi.asp.

139- http://www.stayonspot.com/cameraphoto.asp.

140- http://www.ao-academy.org/wesima_articles/library-20060114-333.html.

* * *

# الأعداد التى صدرت من سلسلة المكتبة الإعلامية

- الإعلان فى الأنظمة الإذاعية المعاصرة — د. هويدا مصطفى
- المرأة والإعلام فى عالم متغير — د. ناهد رمزى
- تكنولوجيا الاتصال ( المخاطر والتحديات والتأثيرات الاجتماعية) — د. شريف درويش اللبان
- تكنولوجيا النشر الصحفى (الاتجاهات الحديثة) — د. شريف درويش اللبان
- مدخل إلى الإخراج الصحفى — د. سعيد غريب النجار
- تكنولوجيا الصحافة فى عصر التقنية الرقمية — د. سعيد الغريب النجار
- المسئولية الاجتماعية للصحافة — د. محمد حسام الدين
- الإعلام والمجتمع — د. منى سعيد الحديدى، د. سلوى إمام على
- نظريات فى تشكيل اتجاهات الرأى العام — شيماء ذو الفقار
- إدارة العلاقات العامة : المدخل الاستراتيجى — د. راسم محمد الجمال، د. خيرت معوض عياد
- نظام الاتصال والإعلام الدولى : الضبط والسيطرة — د. راسم محمد الجمال
- الفضائيات العربية ومتغيرات العصر : أعمال المؤتمر العلمى الأول للأكاديمية الدولية لعلوم الإعلام — د. منى سعيد الحديدى
- تحليل الخطاب الإعلامى : أطر نظرية ونماذج تطبيقية — د. محمد شومان
- مستقبل طباعة الصحف العربية رقميًا — د. مروة محمد كمال
- عباس العقاد : فى تاريخ الصحافة الرقمية — د. راسم محمد الجمال، د. حسن عماد مكى ،
- الإعلام والمجتمع فى عالم متغير — د. عادل عبد الغفار
- التليفزيون الفضائى العربى — د. هبة شاهين
- التصوير الصحفة : الفيلمى الرقمة — د. سعيد غريب النجار
- الإنترنت والصحافة الإلكترونية : رؤية مستقبلية — د. ماجد سالم تربان

| | |
|---|---|
| • الإذاعة فى القرن الحادى والعشرون | د. حسن عماد مكى ، |
| | د. عادل عبد الغفار |
| • الصحافة الإلكترونية. دراسات فى التفاعلية وتصميم الواقع | أ.د. شريف درويش اللبان |
| • التسويق السياسى والإعلام . الإصلاح السياسى فى مصر | أ.د. راسم محمد الجمال |
| | د. خيرت معوض عياد |

المكتبة الإعلامية

# التصوير الصحفى : الفيلمى والرقمى

لقد أصبح التصوير الصحفى بنوعيه ( الفيلمى الرقمى ) واحدًا من أهم الأنشطة الصحفية المعاصرة..

ويستعرض هذا الكتاب أغلب المفاهيم التى ترتبط بنشأة التصوير الصحفى وتطوره، والأسس العلمية الفنية اللازمة له، ومكونات الكاميرا الفيلمية والرقمية وأنواع الكاميرات، وأنواع العدسات وكيفية إنتاج الصورة الفيلمية وجودتها والتحكم فى دقة الصورة الرقمية، ووسائط تخزينها، وأنساق حفظها ومعالجتها وعرضها، ومكونات نظم التصوير الرقمى ومزاياه..

يقع الكتاب فى أربعة عشر فصلًا بالإضافة إلى كم غير يسير من المصادر والمراجع التى تغنى كلًا من القارىء العادى والباحث المتخصص فى العثور على مايلزمه من معلومات ومادة بحث ومادة معرفية غير مسبوقة..

تصميم : محمد حجي

Bibliotheca Alexandrina
06669257

6222006315573